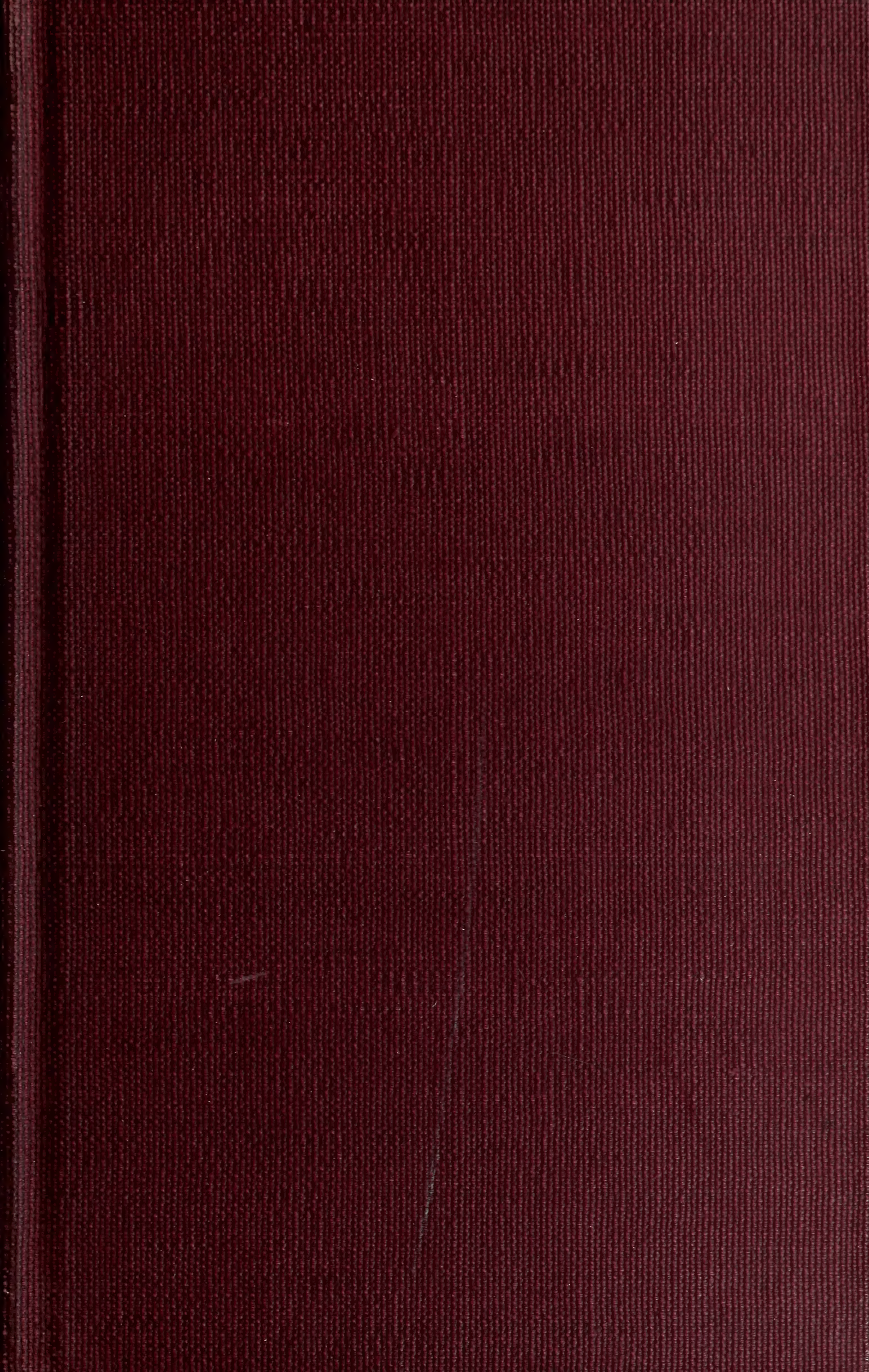


# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

**XXXVII. Band.**
**1885.**

Mit einundvierzig Tafeln.



**Berlin, 1885.**
Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).
Behren-Strasse No. 17.

# Inhalt.

---

A. Aufsätze. Seite.

B. Briefliche Mittheilungen.

# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1885).

## A. Aufsätze.

### 1. Ueber die Anfangskammer von Bactrites.

Von Herrn Branco in Berlin.

Während die Anfangskammer bei den Nautiliden ein Kegel-, Näpfchen- oder Fingerhut-ähnliches Gebilde ist[1]), besitzt dieselbe bei den Ammoniten und fast allen Goniatiten eine liegend eiförmige, bei den Belemnitiden[2]) und Spiruliden dagegen eine stehend eiförmige Gestalt. Denkt man sich bei letzteren beiden die obere Spitze des Eies durch einen horizontal geführten Schnitt abgeschnitten, so hat man eine kreisrunde Mundöffnung der Anfangskammer und an der Schnittstelle eine uhrglasförmig gestaltete, also nicht gefältelte erste Querscheidewand. Denkt man sich bei den Ammonitiden das liegende Ei durch einen von einem Pol zum anderen geführten Horizontalschnitt aufgeschlitzt und die Schnittränder weit klaffend, so hat man die hier ganz anders gestaltete, liegend gestreckt-ovale Mundöffnung[3]) mit ovaler, mehrfach gebogener erster Querscheidewand. Des Weiteren bildet die erste Lobenlinie bei den Belemnitiden und Spiruliden eine gerade, bei den Ammonitiden dagegen eine bereits wellig gebogene Linie[4]). Schliesslich ist auch bei ersteren beiden die Schalenröhre von der Anfangskammer durch eine Einschnürung getrennt — eine nothwendige Folge der aufrecht eiförmigen Gestalt der Anfangskammer — bei den Ammonitiden aber nicht.

---

[1]) Vergl. diese Zeitschr. Bd. 32, pag. 609, fig. 9.

[2]) Ebenda pag. 604, fig. 5 und pag. 608, fig. 7 u. 8. Bei den Belemniten ist hier der Anfang der gekammerten Alveole gemeint.

[3]) Ebenda pag. 605, fig. 5 b.

[4]) Ebenda pag. 603, fig. 1, 2, 3.

Bei so scharf ausgeprägten Unterschieden war es nun schon in hohem Grade bemerkenswerth, dass ein Goniatit, nämlich *G. compressus* Beyr. aus den Wissenbacher Schiefern, gefunden werden konnte, dessen Anfangskammer, von der der übrigen Ammonitiden sich wesentlich unterscheidend, mit derjenigen von *Belemnites* und *Spirula* übereinstimmt [1]).

Abgesehen von einigen nahe verwandten anderen Goniatiten, bei welchen Aehnliches beobachtet wurde [2]), stand diese von dem Typus der Ammonitiden abweichende Bildung bis jetzt vereinzelt da.

Indessen bereits im Anfange des vorigen Jahres zeigte mir Herr Geheimrath Beyrich freundlichst einen von ihm gemachten Fund einer Anfangskammer, welcher nicht nur an sich, sondern auch durch seine Beziehungen zu dem genannten *Goniatites compressus* von hohem Interesse war.

Es handelt sich hierbei um die Anfangskammer eines *Bactrites* aus den Wissenbacher Schiefern. Im Hinblick auf deren von der der Nautiliden weit abweichende, dagegen mit der des *Gon. compressus* übereinstimmende Gestalt, sprach Herr Geheimrath Beyrich seine Ansicht dahin aus:

Dass durch diesen Fund der Beweis für die enge Verwandtschaft des Genus *Bactrites* mit *Gon. compressus* [3]) erbracht sei. In *Bactrites* liege also kein Nautilide, sondern ein Goniatide vor [4]), und zwar stehe derselbe zu *Gon. compressus* in denselben Beziehungen wie *Baculites* zu gewissen Ammoniten.

Neuerdings hat nun Herr Geheimrath Beyrich etwa 8 weitere, ebenso gestaltete Anfangskammern wieder aufgefunden, welche von ihm bereits im Jahre 1835 aus grösserem, von Wissenbach stammenden Materiale ausgelesen worden waren. Diese werthvollen Stücke hatte derselbe die Güte, mir behufs Abbildung und Beschreibung zu überlassen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Durch das Hinzutreten dieser Exemplare zu dem oben erwähnten, erhielt die von genanntem Herrn gemachte Beobachtung eine unumstössliche Bestätigung. Angesichts dieser zahlreichen, im Typus ganz übereinstimmend gebauten Anfangskammern ist die Möglichkeit, dass es sich nur um eine abnorme Bildung handeln könnte, ausgeschlossen, dagegen das Gesetzmässige derselben bewiesen; ein Umstand, welcher wegen des später zu Sagenden besonders hervorzuheben ist.

---

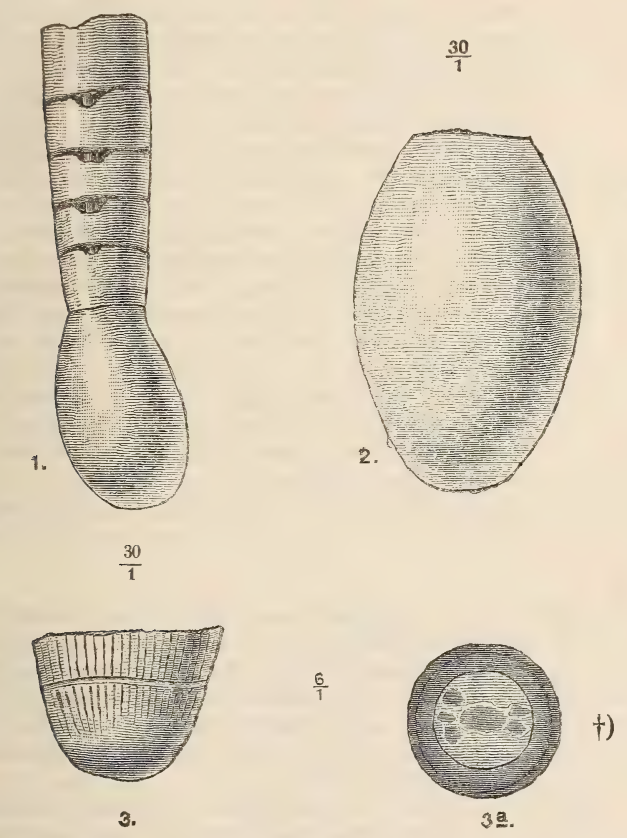
[1]) Ebenda pag. 608, fig. 7, 8.

[2]) Palaeontographica Bd. 37, pag. 39—41.

[3]) Wohin Hyatt auch neuerdings *Bactrites* stellt. Genera of fossil cephalopods. Proceed. Boston soc. nat. hist. Vol. 22, 1883, pag. 309.

[4]) Ueber die verschiedenen Ansichten der Autoren S. Palaeontographica. Bd. 27, pag. 49.

Die Beschreibung der Anfangskammer von *Bactrites* ist mit wenigen Worten erledigt: Dieselbe (Fig. 1 u. 2) bildet ein aufrecht stehendes Ei, ohne Narbe, in derselben Weise, wie wir das bei *Gon. compressus* sehen; und ebenso wie dort ist die Anfangskammer von der übrigen Schalenröhre durch eine Einschnürung geschieden. *Bactrites* gehört also in die Gruppe der *Asellati spiruliformes* [1]).




Vergleicht man nun mit der vorliegenden Abbildung und Beschreibung die zuerst von Barrande nach Hyatt's Zeichnung [2]) gemachte und von mir nach dem in München befindlichen Originale wiederholte [3]) Darstellung einer Anfangskammer, welche

---

1) Palaeontographica, Bd. 27, pag. 35.
2) Syst. silur., Vol. II, Supplt., Taf. 490, Fig. 1.
3) Palaeontographica, Bd. 27, Taf. 9, Fig. 8.
†) Die Narbe ist nicht gut wiedergegeben.

als fraglich der Gattung *Bactrites* zugeschrieben wurde, so ergiebt sich ein grosser Unterschied (Fig. 3).

Jenes erwähnte Original zeigt eine entschieden nautilinische, näpfchenähnliche Gestalt, lässt auch auf der Kuppe derselben die wenngleich nicht deutlich ausgebildete „Narbe“ nicht verkennen. Wäre letztere nicht vorhanden, so würde man das Exemplar für ein mittleres Stück eines gestreckten Nautiliden halten könnnn, welches aus einigen ($3^1/_2$) Kammern besteht. Indessen die Narbe ist vorhanden, dasselbe kann daher nicht gut ein mittleres, sondern muss, nach Analogie mit allen übrigen mit Narbe versehenen Cephalopoden-Gehäusen, ein Anfangsstück der Schale sein.

Schon Barrande, welcher dieses Stück als *Bactrites? Hyatti* abbildete, äusserte seine Zweifel über die Zugehörigkeit desselben zu dieser Gattung [1]. Auch von mir wurde später betont, dass auf Grund dieser Anfangskammer *Bactrites* nur dann zu den Nautiliden gestellt werden könne, wenn das in Rede stehende Stück wirklich diesem Geschlechte angehöre [2]; denn das Fehlen eines deutlich ausgesprochenen Aussenlobus, obgleich kein durchgreifendes Merkmal (s. darüber weiter unten), war immerhin verdächtig.

Auf der anderen Seite nun liegen in den von Herrn Geheimrath Beyrich aufgefundenen Stücken sicher Bactriten vor, wie das Vorhandensein des Siphonallobus im Vereine mit der Gestalt der Schalenröhre beweisen [3].

Um nun diese zwischen dem Münchener und den Berliner Exemplaren auftretenden Verschiedenheiten zu erklären, stehen uns zwei Wege offen, deren Besprechung jedoch das Folgende vorauszuschicken ist:

Es ist wohl zu beachten, dass die Berliner Exemplare, welche die eiförmige Anfangskammer zeigen, weit kleiner sind als das fragliche Münchener Stück. Es zeigt ferner die Schalenröhre bei ersteren eine so auffallend langsame Zunahme im Querdurchmesser, dass dieselbe bereits eine beträchtliche Länge erreicht haben musste, bevor ihre Dicke zu der des Münchener Exemplares angeschwollen war.

Dies vorausgeschickt, kann man nun einmal annehmen, dass beiderlei Formen nicht nur derselben Art angehören, sondern auch Theile eines und desselben Individuums sein könnten; in der Weise nämlich, dass — nach Analogie mit gewissen Nautiloideen wie Barrande gezeigt hat — der Anfang

[1] Céphalopodes, Étud. génér. pag. 120.
Syst. silur., Vol. II, Texte V, pag. 1373.

[2] Palaeontographica, Bd. 27, pag. 50.

[3] Soweit man eben dem Vorhandensein des Siphonallobus eine Beweiskraft zuschreiben kann. Siehe darüber später.

der Schale von Zeit zu Zeit abgestossen wurde. In den Berliner Exemplaren lägen uns dann jene hinfälligen Enden der Schale, und in Verbindung mit ihnen die eiförmige Anfangskammer vor; wogegen in dem Münchener Stücke ein jener hinfälligen Enden beraubtes Schalenstück zu sehen wäre. Dasselbe wäre dann also keine Anfangskammer, sondern ein beliebiges mittleres Schalenstück.

Aber, so fragt man in diesem Falle, was bedeutet dann die so regelmässig gestaltete „Narbe“ an letzterem Stücke? Man könnte wohl verstehen, wie zur Heilung einer Bruchstelle eine Callus-artige Bildung entsteht; für ein so regelmässig gestaltetes Ding aber, wie diese „Narbe“, fehlt es bei solcher Annahme an jeder Erklärung.

Weiter würde man dann fragen: „wenn an der Bruchstelle sich eine derart regelmässig geformte „Narbe“ hätte bilden können, warum hat denn Barrande an den mit dieser Eigenschaft (die Spitzen der Schale von Zeit zu Zeit abzuwerfen) behafteten Nautiloideen nicht gleichfalls solche „Narben“ an entsprechender Stelle gefunden?“

Wohl kennt man bei Orthoceren wie Nautileen diese „Narben“; aber nicht an einer beliebigen Bruchstelle, mitten in der Reihe der Kammern, sondern an dem äussersten Anfange der Schale.

Es ist für diese Betrachtung völlig gleichgiltig, ob die von Hyatt, Zittel und Anderen, oder ob die von mir vertretene Deutung dieses Schalenstückes bei den Nautiliden die richtige ist. Jene Autoren nämlich sagen: „die äusserste Spitze der Nautiliden-Schale, welche in vielen Fällen mit einer „Narbe“ geziert ist, stellt uns nicht die Anfangskammer, sondern erst die zweite Kammer dar. Die wirkliche Anfangskammer hat noch Niemand gesehen; sie war leicht zerstörbarer, vermuthlich häutiger Natur und konnte sich darum nicht erhalten; die einstige Verbindung beider erhellt aber aus der „Narbe“.

Ich will die Gründe, welche mich veranlassten, in jenem Schalenanfang der Nautiliden auch die wirkliche Anfangskammer zu erblicken, hier nicht wiederholen. Nur eins möchte ich hinzufügen: keineswegs alle Nautiliden besitzen eine „Narbe“ — so unter anderen auch das von mir (pag. 609, Fig. 9a, Bd. 32 dieser Zeitschr.) abgebildete Orthoceras. Wie will man wenigstens in diesem Falle, bei einem Schalenanfang, der so spitz ist, dass man sich daran stechen könnte, wie will man hier die Ansicht vertheidigen, dass dieser Schalenanfang nicht zugleich auch die Anfangskammer des Thieres sei; dass vielmehr an dieser scharfen Spitze noch eine, etwa häutige, wahre Anfangskammer gesessen habe?

Wie dem auch sei, ich sehe in dem Schalenanfang die

erste Kammer, jene Autoren sehen in demselben die zweite Kammer; niemand aber hat bisher in demselben irgend ein beliebiges, aus der Mitte (der Länge) der Schale stammendes Kammerstück gesehen. Das wäre auch sogleich durch den Augenschein zu widerlegen; denn bisher hat man die zahlreichen, oft mit Narbe versehenen Schalenanfänge immer nur am Anfange der Schale beobachtet.

Jenes Münchener Stück beweist mithin durch seine Narbe, dass es ein Schalenanfang, also entweder erste oder zweite Kammer ist (je nachdem man dieser oder jener Ansicht beipflichtet), dass es aber nicht ein mittleres Stück ist.

Die Berliner Exemplare aber sind ebenfalls Schalenanfänge; und zwar ist hier die Anfangskammer stehend eiförmig, während sie bei dem Münchener Stücke näpfchenförmig ist. Beiderlei Bildungen können also nicht die erste Kammer einer und derselben Art sein. Aber auch die Ansicht ist nicht haltbar, dass das Münchener Stück die der wirklichen Anfangskammer beraubte zweite Kammer sei, und dass uns in den Berliner Exemplaren eben diese hinfälligen, wirklichen Anfangskammern vorlägen; denn die zweite Kammer der Berliner Stücke gleicht nicht jenem Münchener Exemplare, was doch der Fall sein müsste, wenn diese Annahme richtig wäre. Ebensowenig aber kann, wie wir sahen, das letztere ein mittleres Stück sein, und daher können auch die Berliner Exemplare (incl. Schalenröhre) nicht die hinfälligen Enden des in München befindlichen sein; mithin können auch beiderlei Bildungen nicht an demselben Individuum auftreten.

Wir werden daher zu der Annahme gedrängt, dass beide verschiedenen Gattungen angehören. Aber welche Form wird von der Zugehörigkeit zu *Bactrites* zurückstehen müssen?

Dass die Berliner Exemplare wirklich zu *Bactrites* gehören, wird nach der Abbilduug auf S. 3 Fig. 1 u. 2 wohl Niemand bezweifeln; es muss daher das Münchener Stück zu den Nautiliden verwiesen werden. Bei solcher Deutung würde immer noch im Belieben eines Jeden die Annahme stehen, dass die Berliner Exemplare hinfällige Anfänge der Schale des Thieres gewesen sind. Ja in Anbetracht ihrer grossen Feinheit und Zerbrechlichkeit kann man dies nicht nur vermuthen, sondern es dürfte sogar wahrscheinlich sein, dass diese dünnen Anfänge leicht abbrachen, und abbrechen konnten, ohne dass das Thier dabei zu Grunde ging.

Die Ansicht, dass in dem Münchener Exemplar wirklich ein Nautilide und nicht ein *Bactrites* vorliegt, wird mir nun weiter unterstützt durch eine erneute Untersuchung, welche auf meine Bitte Herr Prof. Zittel an demselben unternahm. Seiner freundlichen Mittheilung entnehme ich die Worte: „ich bin

überzeugt, dass das Fragment (von $3^1/_2$ Kammern) nicht von *Bactrites*, sondern von einem *Cyrtoceras* oder, weniger wahrscheinlich, von einem *Ormoceras* herrührt.“ Auch ist nach derselben Quelle der Sipho wahrscheinlich intermediär, also nicht randlich. Das allein schon wäre, wenn es sich mit Sicherheit feststellen liesse, endgültig entscheidend. Keineswegs von demselben Werthe ist dagegen ein weiteres, negatives Merkmal, das Fehlen des Aussenlobus an diesem Stücke.

Das Dasein oder Fehlen eines solchen Lobus ist nämlich kein unumstössliches Merkmal der Gattungsdiagnose. Derselbe erscheint nicht allein bei *Bactrites*, sondern bisweilen auch individuell bei gestreckten Formen der Nautiliden mit randlichem Sipho. Schon Barrande giebt uns davon Nachricht [1]), und weitere Bestätigung verdanke ich den mir freundlichst mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Holm in Upsala. Dass auch von *Atractites* dasselbe gilt, beweisen die Abbildungen, welche Mojsisovics [2]) auf Taf. 92 in Fig. 6, 7, 8 giebt. Ist doch die hierdurch herbeigeführte Aehnlichkeit mit *Bactrites* so gross, dass Laube Atractiten von St. Cassian für Bactriten halten konnte.

Allerdings ist das Auftreten eines Siphonallobus in diesen Fällen nicht Regel sondern Ausnahme und Mojsisovics giebt eine Deutung dieser Erscheinung. Derselbe meint, dass eine theilweise Verkalkung der Siphonaldüte in diesen Fällen die Veranlassung zur Annahme eines Siphonallobus geboten habe, dass also nur ein scheinbarer, kein wirklicher Lobus vorliege [3]). Uebrigens fasst Mojsisovics auch für *Bactrites* die Möglichkeit in's Auge, dass hier gleichfalls ein auf dieselbe Weise entstandener, nur scheinbarer Lobus bestehe. Zur Stütze dieser Auffassung führt derselbe Sandberger an, welcher selbst [4]) von *Bactrites* angiebt, dass der Dorsallobus bisweilen fehle; nämlich dann, wenn die Siphonaldüte weiter nach innen zu gelegen sei. In der That giebt Sandberger dieses Fehlen bei *B. carinatus* nicht nur als zuweilen, sondern bei *B. gracilis* sogar als oft vorkommend an.

Ist nun auf solche Weise dargethan, dass der Dorsallobus einmal bei *Bactrites* oft fehlen, zweitens aber bei anderen gestreckten Nautiliden bisweilen erscheinen kann, so verliert derselbe allerdings in hohem Maasse seine Beweiskraft. Indessen bleibt doch mindestens so viel von derselben bestehen, dass sein Fehlen mehr ein Kennzeichen gegen, sein Vorhandensein überwiegend mehr ein solches für die Zutheilung einer

[1]) Syst. silur., Vol. II, Texte III, pag. 670, No. 6 u. pag. 688.
[2]) Cephalopoden der Mediterr. Triasprovinz.
[3]) Ebenda pag. 301.
[4]) Rheinisches Sch. Syst. Nassau pag. 130, 131.

Form zu *Bactrites* ist. Es wird daher wohl Niemand Einspruch gegen die Bestimmung der Berliner Exemplare als *Bactrites* machen wollen, so dass die von Herrn Geheimrath Beyrich bewiesene nächste Verwandtschaft derselben mit *Goniatites compressus* für die Gattung *Bactrites* allgemeine Giltigkeit behält.

Ein Nautilide ist *Bactrites* also jedenfalls nicht. Aber ist er ein echter Ammonitide? Diese Frage ist nicht leicht zu beantworten; die Anfangskammern von *Bactrites*, *Goniatites compressus* und *Goniatites fecundus* bilden die Gruppe von Formen, welche ich *Asellati spiruliformes* nannte, weil ihre erste Lobenlinie keinen Sattel besitzt und die Gestalt der Kammer der von *Spirula* resp. *Belemnites* gleicht.

Nun kennen wir zwar andere Goniatiten, welche gleichfalls eine asellate erste Sutur besitzen; allein die Gestalt der Anfangskammer ist doch bei diesen keineswegs der von *Spirula* gleich, sondern bildet einen Typus für sich — es sind die *Asellati ammonitiformes* [1]). Alle übrigen Goniatiten dagegen, sowie die Ammonitiden haben eine mit Sattel versehene erste Lobenlinie und eine wiederum anders gestaltete Anfangskammer — es sind die *Lati-* und *Angustisellati.*

Zu diesen, wenn wir dieselben echte Ammonitiden nennen wollen, gehören *Bactrites* und *Gon. compressus* jedenfalls nicht. Allein das ist auch, wenn wir die geologische Aufeinanderfolge aller dieser Formen in's Auge fassen, von vornherein kaum zu erwarten; denn mit *Bactrites* und *Gon. compressus* befinden wir uns in den ersten uns bekannten Anfängen des Ammonitiden-Namens. Freilich bestehen schon in diesen alten Zeiten beide Gruppen, die *Asellati spiruliformes* und *Asellati ammonitiformes* neben einander, und die Frage muss entstehen, ob wir in ersteren etwa mit *Spirula* nächst verwandte Formen vor uns haben, welche zu den letzteren nur in ferneren Beziehungen stehen. In einer früheren Arbeit [2]) wurde diese Frage bereits erörtert, und es ergab sich, dass die *Asellati spiruliformes* in Bezug auf ihre Anfangskammer eine Mittelstellung zwischen den Ammonitiden und Spiruliden nebst Belemnitiden einnehmen. Da nun aber die Schale des erwachsenen Thieres durch die übrigen der Gruppe der Nautilini angehörigen Goniatiten den Ammonitiden doch näher stehen dürfte als den Spiruliden, so scheint es gerechtfertigt, die *Asellati spiruliformes* den Ammonitiden als eine Unterabtheilung zuzurechnen.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, Verwandtes hier anzuknüpfen.

---

[1]) Palaeontographica, Bd. 27, pag. 19. Hierher gehören *Gon. evexus* und andere *Nautilini*, ferner *Simplices* und *Primordiales.*

[2]) Ebenda pag. 25—29.

In Palaeontographica Bd. 27, pag. 25 hatte ich eine von Hyatt abgebildete erste Sutur von *Goniatites diadema* besprochen, welche — was bei einer ersten Sutur sonst nie der Fall ist — einen tiefen Aussenlobus aufweist. Ich suchte die Entstehung dieses scheinbaren Lobus auf eine Verletzung des Steinkernes zurückzuführen und übersah dabei zu meinem Bedauern, dass Hyatt dies selbst bereits im Text gethan hatte.

Hyatt beklagt sich darüber [1], dass ich in meinen früheren Arbeiten über die Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden seine Untersuchungen über denselben Gegenstand nicht genügend hervorgehoben habe. Meine betreffenden Arbeiten umfassen 97 Seiten, und auf diesen ist der Name Hyatt in Cursivschrift 29 Mal zu lesen, d. h. im Durchschnitt kommt auf je $3^1/_3$ Seiten einmal sein Name! Freilich bin ich nicht immer derselben Ansicht wie Hyatt gewesen, habe auch hie und da eine von demselben aufgestellte Ansicht angegriffen. Wenn sich übrigens einst herausstellen sollte, dass bei den Nautiliden wirklich, wie Hyatt annimmt, der jetzt sichtbare Anfang der Schale nicht die wahre Anfangskammer ist, so würde mich das ausserordentlich freuen; denn die Sache steht mir viel zu hoch, als dass persönliche Empfindungen sich dabei in den Vordergrund drängen könnten. Daher unterlasse ich auch eine Antwort auf diejenigen Bemerkungen Hyatt's, welche persönlicher Natur sind.

[1]) l. s. c.

## 2. Schmelzversuche mit Pyroxenen und Amphibolen und Bemerkungen über Olivinknollen.

Von Herrn Arthur Becker in Leipzig.

Es erschien mir von Interesse, der Frage, ob das Krystallsystem der verschiedenen Pyroxene lediglich von der chemischen Zusammensetzung derselben bedingt sei, experimentell näher zu treten. Ich habe daher eine Reihe von Versuchen in der Weise angestellt, dass ich eine Anzahl von Pyroxenen und Amphibolen in einem Ofen nach Leclere und Forquignon zu einer Flüssigkeit schmolz, dann einen Theil der Schmelze rasch abkühlte, um mich zu überzeugen, dass hierbei ein vollständig amorphes Glas entstand, den Rest aber längere Zeit (8 — 36 Stunden) auf einer möglichst nahe unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur erhielt und dann langsam erkalten liess. Auf diese Weise erreichte ich, dass fast die ganze Schmelze krystallinisch erstarrte, nur der oberste Theil derselben zeigte bei einigen Versuchen noch etwas amorphe Substanz. In folgenden Zeilen will ich nun über die hauptsächlichsten dieser Experimente kurz berichten.

1. Rhombische Mineralien. Hypersthen von der Pauls-Insel bei Labrador, Bronzit von Kupferberg und Enstatit von Bamle in Norwegen wurden jeder für sich im Platintiegel einer möglichst hohen Temperatur ausgesetzt; es gelang, diese Mineralien, auch den sehr schwer schmelzbaren Enstatit, so weit zu verflüssigen, dass ein hineingetauchter Drath mit einem dünnen Ueberzug geschmolzener Masse versehen wurde. Die Structur der erstarrten Schmelze ist ganz verschieden von derjenigen der ursprünglichen Mineralien, was ein fernerer Beweis dafür ist, dass hier Neubildungen vorliegen. Das Erstarrungsproduct besteht meist aus einem Aggregat von länglichen, mehr oder weniger deutlich contourirten Krystallen, von welchen immer mehrere parallel neben einander liegen und optisch gleich orientirt sind. Die Hypersthenkrystalle erscheinen ziemlich lebhaft gelblichbraun gefärbt, die Bronzite etwas lichter, die Enstatite fast farblos. Die Schmelzproducte sind fast durchweg doppelt brechend, mithin krystallinisch; nur wenige Stellen der Bronzitschmelze polarisiren undeutlich und

in einem Präparat kommen auch spärliche Fetzen braunen Glases vor.

Die Krystalle löschen sämmtlich deutlich parallel ihrer Längsrichtung aus, können mithin nur als rhombisch angesehen werden. Sie erscheinen im polarisirten Licht mit lebhaften Farben; die Hypersthene zeigen mitunter einen schwachen Dichroismus. Beim Bronzit und besonders beim Hyperthen haben sich zahlreiche, meist rundlich contourirte Opacite ausgeschieden; einzelne derselben weisen jedoch Formen auf, welche als Octaëder-Durchschnitte zu deuten sind und daher wohl dem Magneteisen angehören dürften. Der Enstatit enthält, seinem geringen Eisengehalt entsprechend, nur relativ wenige bräunliche Körnchen. Diese dunkeln Partikelchen sind bei den Schmelzproducten aller drei Mineralien häufig in Reihen angeordnet, welche die einzelnen Pyroxenkrystalle von einander trennen, mitunter sind sie auch in den letzteren eingeschlossen. Andere Interpositionen wurden, abgesehen von einigen ganz vereinzelten Glaseinschlüssen, nicht bemerkt.

Die Anthophyllite von Lancaster County in Pennsylvanien und von Kiennerud bei Kongsberg wurden trotz ihrer Strengflüssigkeit mehrfach vollständig geschmolzen. Die erstarrten Schmelzmassen, welche in 12 Schliffen untersucht wurden, gleichen im Allgemeinen sehr den eben besprochenen; sie bilden Aggregate von länglichen, fast farblosen, etwas grünlichen Krystallen mit einzelnen hellbraunen Flecken. Das Schmelzproduct des norwegischen Vorkommens enthält relativ zahlreiche dunkle, eisenhaltige Partikelchen, dasjenige des amerikanischen fast gar keine. Die Schliffe, welche parallel der Längsrichtung der Krystalle angefertigt wurden, weisen vielfach rechtwinklig zu einander verlaufende Längs- und Quersprünge auf, parallel welchen auch stets die Auslöschung stattfindet, so dass hier wohl jedenfalls eine rhombisch krystallisirte Substanz vorliegt. Die Präparate, welche ungefähr senkrecht zu der Längsaxe der Krystalle geschliffen wurden, zeigen vielfach augitische Spaltbarkeit, dabei häufig die auch für Pyroxen characteristischen rauhen, etwas wellig verlaufenden Sprünge, und lassen ferner mehrfach achteckige Krystalldurchschnitte erkennen, welche nur als einem augitischen Mineral angehörig gedeutet werden können. Von Hornblendespaltbarkeit, welche bei den natürlichen Vorkommnissen sehr deutlich auftritt, ist in den Schmelzproducten keine Spur zu erblicken. Der geschmolzene Anthophyllit ist also als rhombischer Pyroxen erstarrt, was auch a priori zu vermuthen war, da ja erfahrungsmässig die Amphibole nach der Schmelzung beim Erkalten augitisch krystallisiren.

2. Monokline Mineralien. Das Schmelzproduct der

Augite aus dem Basalt vom Wolfsberg bei Ogernosin in Böhmen besteht aus einem Aggregat kleiner, fast farbloser, monokliner Augite, zwischen welchen sich viele kleine, unregelmässig gestaltete Fetzen einer sehr dunkeln, jedenfalls stark eisenhaltigen Substanz eingeklemmt finden.

Hornblende von demselben Fundort ergab Folgendes: Der obere Theil der Schmelze ist als ein ziemlich dunkles, im durchfallenden Lichte braunroth erscheinendes Glas ohne Differenzirung erstarrt, der untere Theil jedoch lässt in einer gelben, glasigen Grundmasse zahlreiche grössere, bräunlich-violette, scharf contourirte monokline Augite und eine sehr grosse Menge kleiner, heller Augitmikrolithe, meist rundlicher Gestalt, erkennen. Bemerkenswerth erscheint hierbei die geringe Anzahl von braunen und die gänzliche Abwesenheit von schwarzen, opaken, eisenhaltigen Partikelchen.

Ein anderer Versuch mit Hornblende von demselben Vorkommen, bei welchem die Temperatur der Schmelze während der Krystallbildung, im Anfang wenigstens, wohl eine etwas höhere war, ergab ein vollständig anderes Resultat: das Erstarrungsproduct besteht aus einer bräunlichen, glasigen Substanz, aus welcher einige vollständige und viele fragmentarische Olivinkrystalle hervortreten, die vielfach Einschlüsse der Grundmasse enthalten. Die Bildung dieses Minerals ist hier insofern erklärlich, als sich dasselbe nach zahlreichen Erfahrungen von mir und Anderen leicht in einem Schmelzflusse bildet, wenn derselbe längere Zeit in einer ziemlich hohen Temperatur erhalten wird, vorausgesetzt natürlich, dass die chemische Constitution des Magmas überhaupt die Bildung von Olivin gestattet. Ausserdem hat sich eine beträchtliche Anzahl von braunen, unregelmässig contourirten, schwach polarisirenden und etwas dichroitischen Blättchen ausgeschieden, wie ich deren bereits bei einem früheren Schmelzversuch [1]) erhielt. Bei einigen derselben lässt sich eine Auslöschungsschiefe von etwa 2—5° gegen ihre Längsrichtung erkenneu. Sie sind nach diesem Versuch unbedingt neue Ausscheidungen und nicht „unvollkommen gelöste Mineralpartikelchen", was ich damals dahingestellt sein liess. Sollten hier Neubildungen von Hornblende vorliegen? Ganz ähnliche braune Schuppen kommen auch mitunter in den natürlichen Basalten vor; sind sie in diesen vielleicht dadurch entstanden, dass durch eine zufällige nachträgliche Temperaturerhöhung die basaltische Hornblende, welche ja leichter schmilzt als Augit [2]), wieder verflüssigt wurde und sich dann bei der Erstarrung analog diesem Versuch in Olivin, Glas und eben diese Gebilde zerlegte?

---

[1]) N. Jahrbuch f. Min. etc. 1883, Bd. II, pag. 9.
[2]) l. c. pag. 7.

Sommerlad [1]) und Bleibtreu [2]) haben ihrer Beschreibung nach sehr ähnliche Blättchen in Basalten beobachtet; ersterer hält sie für Amphibol, letzterer für Biotit.

3. Von triklinen Mineralien wurden folgende zu diesen Versuchen verwandt: Rhodonit von Jekatherinenburg im Ural, Rhodonit von Långbaushytta in Schweden, Rhodonit mit Hornstein verwachsen von Elbingerode im Harz, Bustamit von Campiglia in Toscana, Fowlerit von Franklin in New-Jersey, Babingtonit von Herbornseelbach in Nassau und endlich Babingtonit von Arendal. Alle diese Pyroxene lassen sich relativ leicht verflüssigen und erstarren selbst bei ziemlich schneller Abkühlung krystallinisch. Besonders ist dies der Fall bei den Rhodoniten und Bustamiten. Diese beiden erscheinen nach der Schmelzung als ziemlich gut ausgebildete längliche Krystalle; erstere sind schwach rosa gefärbt, letztere gelblich, fast farblos. Sie löschen schief aus, sind mithin nicht rhombisch, doch lässt sich ihr Krystallsystem in den Schliffen nicht bestimmen. Der geschmolzene Fowlerit krystallisirt beim Erstarren nicht so leicht wie die Rhodonite, die Schmelzproducte bestehen aber dennoch sämmtlich aus einem Filz von kleinen Krystallen, welche derartig durch und neben einander liegen, dass sich die Auslöschung derselben nicht genau constatiren lässt. Dies wird noch dadurch erschwert, dass die Spaltbarkeit bei dem natürlichen Fowlerit sowohl als auch bei den künstlichen Erstarrungsproducten nicht sehr deutlich ist. Daher eignen sich Dünnschliffe hier auch fast gar nicht zu optischen Untersuchungen, wohl aber Präparate aus fein gepulverter Substanz hergestellt, da dieselbe beim Zerstossen meist in kleine, farblose, längliche Splitter zerfällt. Das Schmelzproduct zeigt hierbei eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem ursprünglichen Mineral, indem beide bei einer Neigung von etwa 2—5° gegen ihre Längsaxe auslöschen. Sie sind mithin nicht rhombisch, doch konnte ich nicht bestimmen, ob sie dem monoklinen oder triklinen System angehören.

Beim geschmolzenen Babingtonit hat sich eine solche Menge Eisen in kleinen, unregelmässigen Körnchen ausgeschieden, dass die übrig bleibende Masse nicht mehr als mit dem natürlichen Babingtonit gleich zusammengesetzt angesehen werden kann. Diese neue Substanz polarisirt sehr stark, doch lässt sich keine Krystallform und keine Spaltbarkeit erkennen.

Auch im convergenten Licht ist bei den Schmelzproducten der triklinen Pyroxene das System der gebildeten Krystalle wegen der kleinen Dimensionen derselben nicht zu

[1]) N. Jahrbuch f. Min. etc., II. Beilageband, 1882, pag. 151 u. 154.
[2]) Diese Zeitschr., Bd. XXXV, 1883, pag. 542.

bestimmen, besonders da Anhaltspunkte fehlen, um die krystallographische Lage der durch den Schliff gelieferten Durchschnitte festzustellen.

Wenn auch mithin nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden ist, ob die geschmolzenen triklinen Mineralien in diesem oder im monoklinen System erstarren[1], so spricht doch die in den meisten Fällen sehr grosse Aehnlichkeit der Schmelzproducte in ihrem ganzen Habitus mit den natürlichen Vorkommnissen dafür, dass beide auch in ihrem Krystallsystem übereinstimmen. Bezüglich der rhombischen und monoklinen Pyroxene und Amphibole ist aber durch meine Versuche bestimmt nachgewiesen, dass dieselben, wenn sie geschmolzen und in geeigneter Weise abgekühlt worden, wieder in demselben System krystallisiren, welchem die ursprünglichen Mineralien angehört haben und dass die Glieder der Hornblendereihe dabei augitisch erstarren. —

Da die mikroskopische Structur des Babingtonits wohl bisher noch nicht beschrieben worden ist, so dürften vielleicht folgende Notizen darüber von einigem Interesse sein.

Der Babingtonit von Arendal besteht aus vielen einzelnen, optisch verschieden orientirten Körnern von unregelmässiger Begrenzung, welche zum Theil eine deutliche parallele Spaltung aufweisen; da die beste Spaltbarkeit bei diesem Mineral die prismatische ist, so kann man die Richtung dieser Sprünge als ungefähr mit der Prismenkante, also mit der Vertikalaxe c parallel laufend ansehen. Die Blättchen löschen aus, wenn diese Spalten mit dem Nicolhauptschnitt einen Winkel von etwa $40^0$ bilden. Das Mineral ist sehr stark pleochroitisch und zwar ist die Axenfarbe dunkelgrün für diejenige Elasticitätsaxe, welche zu der Vertikalaxe c um ungefähr $40^0$ geneigt liegt, braun für die in der Schliffffläche normal auf ersterer stehende Elasticitätsaxe. Da die optischen Constanten für den Babingtonit noch nicht bestimmt sind und mir mein Material diese Bestimmung auch nicht gestattete, so kann ich nicht angeben, welche Elasticitätsaxen dies sind. Ferner ist noch

---

[1]) Um bezüglich der triklinen, manganhaltigen Pyroxene noch Genaueres zu erfahren, versuchte ich, dieselben noch auf andere Weise künstlich darzustellen, indem ich nach Lechortier's Angaben (Comptes rendues, 1878, tome LXVII, pag. 41) die Bestandtheile derselben mit einem Ueberschuss von $Ca\,Cl_2$ zusammenschmolz. Ich konnte mit meinen Apparaten jedoch nur eine etwa 10fach geringere Menge, als Lechortier, anwenden und erhielt vielleicht in Folge dessen bei einer Reihe von Experimenten nur einige krystallinische Körner, welche im Allgemeinen augitischen Habitus zeigen, aber nichts für irgend ein Mineral besonders Charakteristisches erkennen lassen.

in einigen Theilen des Schliffes eine weniger deutliche, ungefähr den Augitwinkel zeigende Spaltbarkeit zu bemerken. An vielen Stellen, besonders längs der Sprünge, befinden sich Ansammlungen einer braunen, unbestimmt gestalteten Substanz, welche wohl als ein meist aus Eisenhydroxyd bestehendes Zersetzungsproduct anzusehen sein dürfte.

Der Babingtonit von Hernbornseelbach in Nassau, makroskopisch schwärzlich grau aussehend, ist fast ganz frisch. Er weist im Allgemeinen dieselben Eigenschaften auf, wie derjenige von Arendal, nur sind die Spaltungen bei letzterem viel zahlreicher und auch deutlicher erkennbar. Er enthält viele Einschlüsse eines gelben Minerals, welches im Schliff theils in länglichen, ca. 0,14—0,2 mm langen und ca. 0,05 mm breiten, theils in undeutlich rundlich contourirten Durchschnitten auftritt, eine leicht chagrinirte Oberfläche aufweist und schwach dichroitisch ist, strohgelb bis blassgelb. Die länglichen Durchschnitte desselben löschen ziemlich parallel ihrer längeren Kante aus. Diesen Eigenschaften zufolge möchte ich das Mineral für Epidot ansprechen. Uebergänge desselben in Babingtonitsubstanz konnten nicht constatirt werden. Ausserdem sind noch Quarze interponirt, welche die Pyramide mit dem Prisma oft gut erkennen lassen; diese werden nach dem Rande des Handstücks zu grösser und häufiger und schliesslich geht der Babingtonit ganz in Quarz über, an welchen sich eine schmutzige, braune Verwitterungskruste, vermuthlich dem Muttergestein angehörend, anschliesst. Einzelne der Quarze enthalten stäbchen- und blättchenförmige Einschlüsse einer dunkelrothen Substanz, vielleicht Eisenglanz oder Rutil; deutliche Krystallformen dieser Interpositionen sind nicht zu sehen.

---

Die in den vorstehend erwähnten Versuchen behandelte Frage, wie geschmolzener Pyroxen erstarrt, ist nach Doelter und Hussak[1]) „von grosser Wichtigkeit für die Kenntniss der Entstehung der Olivin-Bronzit-Gemenge in Basalten"; sie meinen nämlich[2]) die von ihnen beobachtete Erscheinung, dass in dem Basalttuff von Kapfenstein bei Gleichenberg Bronzitkörner von einer Schale des braunen, basaltischen, monoklinen Augits umgeben sind, durch die Annahme einer Umschmelzung des rhombischen Pyroxens in basaltischen, monoklinen Augit erklären zu können. Dies kann ja auch wohl berechtigt sein; denn obgleich für sich allein geschmolzener Bronzit auch wieder rhombisch erstarrt, so ist doch nicht undenkbar, dass

---

[1]) N. Jahrbuch f. Min. etc., 1884, Bd. I, pag. 28 ff.
[2]) l. c. pag. 29.

wenn dieses Mineral von einem basaltischen Magma umschlossen wird, eine Randzone desselben abschmilzt, die dadurch entstehende, mehr oder minder flüssige Masse aber sich mit dem Magma vermengt und dann beim Erkalten eine Schale des monoklinen, von dem Bronzit auch chemisch verschiedenen Augits um jenen bildet.

Wenn ich nun auch für meinen Theil die angeblich grosse Wichtigkeit der angeführten Erscheinung für die Kenntniss der Genesis der Olivinknollen nicht recht anzuerkennen vermag, so möchte ich doch bei dieser Gelegenheit einiges bezüglich dieser letzten Frage hier hinzufügen. Von den zwei Auffassungen, welche sich in dieser Controverse bekanntlich gegenüberstehen, ist in den letzten Jahren die eine, welche die Olivinknollen für Einschlüsse fremder Gesteinsbruchstücke hält, von Sandberger [1]), Bleibtreu [2]) und mir [3]) vertreten worden, während sich für die andere, welche die fraglichen Gebilde für Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma ansieht, kürzlich Rosenbusch [4]), Mügge [5]) und Doelter und Hussak [6]) ausgesprochen haben. Letztere zwei Autoren theilen eine Reihe ihre Ansicht bekräftigender Beobachtungen mit, auf welche ich etwas näher eingehen will. Sie fanden, wenn ich sie recht verstanden habe, in dem Basalttuff von Kapfenstein ausser Olivinknollen die verschiedenen, diese Gebilde zusammensetzenden Mineralien einzeln vor, ferner noch Hornblende und Biotit, in den krystallinisch erstarrten Basalten jedoch nur zusammenhängende Olivinknollen und einzelne Picotitkörner. Diese Thatsache lässt sich nun meiner Ansicht nach so auffassen, dass die Olivinknollen im Tuff zum Theil zersprengt wurden, sei es durch hohe Temperatur, sei es durch mechanische Gewalt, im ruhig fliessenden Basalt aber nur eine randliche Abschmelzung erlitten; eine Begründung der Theorie, dass die Olivinknollen sich aus dem basaltischen Magma ausgeschieden haben, vermag ich aber hierin nicht zu sehen.

Ferner führen sie an [7]), dass die Picotite der Knollen öfters von einem Opacitsaum umgeben seien, diejenigen des Olivinfelses dagegen nicht, und sind geneigt auch in diesem angeblichen Gegensatz einen Grund wider die Umschliessungstheorie zu erblicken. Dem mag aber entgegengehalten werden,

---

[1]) N. Jahrbuch f. Min etc., 1866, pag. 395 ff.; 1867, pag. 172 ff. — Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1883, pag. 53 u. 59.
[2]) Diese Zeitschr., XXXV, 1883, pag. 489 ff.
[3]) Ibidem XXXIII, 1881, pag. 31 ff.
[4]) N. Jahrbuch f. Min. etc., 1882, I, pag. 416 der Ref.
[5]) Ibidem 1884, II, pag. 364 der Ref.
[6]) Ibidem 1884, I, pag. 19.
[7]) l. c. pag. 29.

dass die Picotite des Olivinfelses von Portet in den Pyrenäen häufig dunkle Randpartien aufweisen, welche indessen nur selten vollständig gleichmässige Umrandungen der Krystallkörner bilden, sondern sich meist bloss auf einer Seite derselben finden oder auch längs Spalten und Sprüngen in die Chromitsubstanz eindringen.

Dieselben Verfasser sprechen auch noch[1]) von einem Olivinknollen von Picos, S. Thiago, Capverden, welcher nur aus Olivin und Augit besteht, und bemerken dann richtig, dass auch ich[2]) einen derartigen lediglich aus Augit bestehenden Knollen erwähnt habe, in welchem beide von mir für Ausscheidungen gehalten worden seien; ich habe aber nur gesagt, dass mir das für den letzeren so scheine, bezüglich des ersteren liess ich es zweifelhaft. Inzwischen hat Bleibtreu[3]) eine ganze Reihe derartiger Gebilde beschrieben und dabei durch Constatirung von Uebergängen nachgewiesen, dass dieselben als stark veränderte Olivinknollen angesehen werden müssen und nicht als Ausscheidungen, zu welchem Resultat ich, da mir nur zwei vereinzelte Vorkommnisse vorlagen, nicht gelangen konnte.

An einer anderen Stelle[4]) erwähnen sie einen Olivinknollen aus dem Basalttuff von Kapfenstein, welcher Hornblende enthält, und fügen dann hinzu, dass dieselbe sich häufig in den basaltischen Olivinknollen finden, aber noch in keinem anstehenden Olivinfels bemerkt worden sei. Aus eigener Anschauung kenne ich nun zwar keinen Olivinfels, welcher Hornblende ührt, da das Mineral, welches ich[5]) früher irrthümlich für Amphibol gehalten habe, sich bei genauerer Untersuchung als stark pleochroitischer Pyroxen erwies; wohl aber erwähnt unter Anderen Rosenbusch[6]) mehrfach Olivin-Pyroxen-Gesteine mit accessorischer, wenn auch nicht häufig vorkommender Hornblende. Uebrigens haben weder Bleibtreu noch ich Amphibole in den vielen untersuchten Olivinknollen gefunden, sie treten also jedenfalls ziemlich selten in denselben auf.

Ferner geben Doelter und Hussak an[7]), dass bei ihren Versuchen secundäre Glaseinschlüsse und andere Veränderungen der Olivine und Augite der Olivinfelsbruchstücke, welche sie in geschmolzenen Basalt brachten, nur an den Contaststellen zu constatiren seien, während die natürlichen Olivinknollen,

[1]) l. c. pag. 30.
[2]) Diese Zeitschr. 1881, XXXIII, pag. 57.
[3]) Ibidem 1883, XXXV. pag. 542 ff.
[4]) N. Jahrbuch f. Min. etc., 1884, I, pag. 30.
[5]) Diese Zeitschr. 1881, XXXIII, pag. 33.
[6]) Massige Gesteine, Stuttgart, 1877, pag. 530 ff.
[7]) N. Jahrbuch f. Min. etc., 1884, I, pag. 27.

selbst diejenigen von Kopfgrösse, durchweg, also auch im Inneren, ein „Angegriffensein" aufweisen. Dies letztere würden sie nun nach meiner Ansicht auch erreicht haben, wenn sie den Versuch einfach eine längere Zeit fortgesetzt hätten.

Endlich heisst es [1]: „Becker giebt als Grund des Nichtvorkommens der Olivinknollen in Tephriten, Phonolithen, Trachyten den höheren Schmelzpunkt der letzteren Gesteine an; dagegen sprechen spätere Versuche von einem von uns, welche zeigten, dass Nephelinite und olivinfreie Basaltgesteine leichter schmelzen, als benachbarte Olivin-Basalte." Ich nehme an, dass unter „olivinfreien Basaltgesteinen" Tephrite gemeint sind, da ich diesen Ausdruck sonst nicht verstehe; dann ist das derselbe Einwurf, den bereits Rosenbusch [2]) gemacht hat und welchem er hinzugefügt: „Vor allen Dingen aber muss man dann fragen: wo bleibt die Magnesia der eingeschmolzenen Olivinfelsfragmente?" Hierauf möchte ich Folgendes erwiedern: Nephelinite und Tephrite spielen geologisch dieselbe Rolle wie die Basalte und sind denselben auch in chemischer Hinsicht ähnlich. Nun giebt es aber zahlreiche Basalte ohne Olivinknollen; ebensogut können doch auch Nephelinite und Tephrite ohne dieselben vorkommen. Ferner ist es auch denkbar, dass einige dieser Gesteine, wenn sie ein Olivinfelslager durchbrachen, die mitgerissenen Bruchstücke zum Theil auflösten und dann, unter Wiederausscheidung des gelösten Olivins in einzelnen Körnern, als Basalte erstarrten, und zwar können sie dann gerade durch die Magnesiaaufnahme etwas schwerer schmelzbar geworden sein als sie ursprünglich waren. Uebrigens sind die Nephelinite und Tephrite in der Literatur bisher so wenig streng von den Basalten geschieden worden, dass wohl noch fernere Beobachtungen nöthig sein dürften, um das Verhältniss dieser Gesteine zu einander festzustellen, wobei leicht neues Licht auf die hier behandelte Frege fallen könnte. So wäre es z. B. nicht unmöglich, dass sich Nephelinite oder Tephrite fänden, welche Olivinknollen enthalten. Was die Frage nach dem Verbleib der Magnesia betrifft, so ist hervorzuheben, dass der Magnesiagehalt der Trachyte nach den von Roth veröffentlichten Analysen zwischen 0,26 % und 3,34 %, derjenige der Basalte von 0,30 bis 15,81 % schwankt, dass mithin die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine der Hypothese, dass einige Trachytmagmen Olivinfelsbruchstücke eingeschmolzen haben und dadurch $SiO_2$-ärmer und $MgO$-reicher geworden sind als sie erst waren, nicht widerspricht; denn nach den eben mitgetheilten Analysen kann ein ursprünglich $MgO$-armes

[1]) N. Jahrbuch f. Min. etc. 1884, I, pag. 28.
[2]) Ibidem 1882, I, pag. 417 der Ref.

Trachytmagma 6—8 % Olivinfelsbruchstücke aufnehmen und und sich assimiliren und dann immer noch als Trachyt erstarren. Manche ursprünglich trachytische Magmen können auch durch reichlichere Aufnahme von Olivinfelsfragmenten derartig verändert worden sein, dass sie sich dann überhaupt nicht mehr als normale Trachyte verfestigen konnten. Wolf[1]) erwähnt z. B. den Laacher Trachyt, welcher einzelne Mineralien des Olivinfelses — jedenfalls nicht vollständig gelöste Einschlüsse — enthält, aber auch chemisch und mineralogisch ziemlich stark von dem benachbarten typischen Trachyt abweicht. Bleibtreu[2]) spricht sogar, allerdings unter Vorbehalt, die Ansicht aus, die Olivinfelsbruchstücke seien wesentlich für die Basalte; diese wären eben gar keine Basalte, wenn sie nicht grosse Mengen von Olivinfelsmassen aufgelöst hätten; die letzteren seien gewissermassen als Bunsen's normalpyroxenischer Heerd anzusehen. Dies dürfte indessen wohl etwas zu weit gegangen sein.

Rosenbusch gegenüber möchte ich ferner noch erwähnen, dass ich den Rath[3]) des geehrten Forschers befolgt habe, indem ich Olivinfelsbruchstücke in Basaltpulver vollständig schmolz und möglichst langsam abkühlen liess; ich erhielt bei einer Anzahl derartiger Versuche stets eine gelbliche bis braune Grundmasse, in welcher sich zahlreiche Olivine und kleine eisenhaltige Partikelchen verschiedener Gestalt ausgeschieden hatten; mitunter treten wenige bräunlich-violette, monokline Augite und sehr wenige Feldspathleistchen hinzu. Die Elemente des Basalts sind also vorhanden, wenn auch das Ganze durchaus nicht den Charakter dieses Gesteins zeigt, da die Mengenverhältnisse der einzelnen Mineralien und die Structur des Schmelzproducts gar nicht mit dem natürlichen Basalt übereinstimmen. Von Aggregationen einzelner Mineralien aber, oder von rhombischen Pyroxenen oder Picotiten ist nichts zu sehen.

Mügge sagt in seinem Referat[4]) über Bleibtreu's Arbeit über basaltische Einschlüsse: „Ein stärkerer Beweis für die Einschluss-Theorie . . . . . würde dann vorliegen, wenn sich die Beobachtung des Verfassers als richtig erweisen sollte, dass kleine Basaltgänge und Kuppen in der Regel weit reicher an Olivinknollen sind als ausgedehnte Decken, welche wegen ihrer grösseren Masse und Dünnflüssigkeit im Stande waren, etwaige Einschlüsse vollkommener zu resorbiren.“ Hierzu möchte ich

---

[1]) Diese Zeitschr., Bd. XX, pag. 66.
[2]) Ibidem Bd. XXXV, 1883, pag. 554.
[3]) N. Jahrbuch f. Min. etc., 1882, II, pag. 418 der Ref.
[4]) Ibidem 1884, II, pag. 364 der Ref.

bemerken, dass SANDBERGER[1]) bereits die gleiche Beobachtung wie BLEIBTREU gemacht hat und zahlreiche Beispiele dazu anführt, was auch schon früher von mir[2]) erwähnt worden ist.

In Vorstehendem glaube ich zahlreichen Einwänden gegen die Einschlusstheorie begegnet zu sein, andere wenigstens stark entkräftet zu haben und wenn ich auch nicht verkenne, dass meine Auffassung der Genesis der Olivinknollen zu ihrer Erklärung manche nicht ganz einfache Voraussetzungen erfordert, so ist doch andrerseits die Ausscheidungstheorie zu nicht minder complicirten Annahmen genöthigt, so z. B. zu derjenigen, dass sämmtliche olivinknollenführende Basaltmagmen gleichmässige Temperaturschwankungen durchmachten, nämlich zunächst eine Abkühlung, wobei sich eben die Knollen ausgeschieden haben sollen, dann wieder eine Erwärmung, wobei dieselben corrodirt wurden, und dass nachher erst die endliche Festwerdung erfolgte.

Ich meine, dass die theoretische Behandlung dieser Frage überhaupt nicht der richtige Weg zu ihrer Lösung ist; die Hauptsache bleiben vielmehr ausser geologischen Beobachtungen an den Lagerstätten mikroskopische Untersuchungen und geeignete Experimente. Diese haben nun sowohl BLEIBTREU als mich zu der Ueberzeugung gedrängt, dass die Olivinknollen Einschlüsse fremder Gesteinsbruchstücke seien, und so lange sich nicht ganz absolut entscheidende andere Gründe dagegen ergeben, muss ich an dieser Ansicht festhalten.

Schliesslich möchte ich noch daran erinnern, dass sich SANDBERGER kürzlich von Neuem[3]) für die Einschlussnatur der Olivinknollen erklärt hat. Derselbe fand nämlich in dem bekannten Limburgit-artigen Gestein von Naurod im Taunus zahlreiche dieser Gebilde neben einer grossen Menge von Gesteinstrümmern, welche unbestreitbar Einschlüsse sind, wie Sericitschiefer, Gneiss, Granit, Quarzit etc., und zwar unter Verhältnissen, welche ihm keinen Zweifel daran lassen, dass alle diese Fragmente auf gleiche Weise in das Gestein gelangt sind.

[1]) Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss., 1872, pag. 173 ff.
[2]) Diese Zeitschr., XXXIII, 1881, pag. 63.
[3]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1883, pag. 52.

## 3. Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland.

Von Herrn Fritz Frech in Berlin.

Hierzu Taf. I—XI.

### Einleitung.

Die oberdevonischen Korallen Deutschlands sind bereits mehrfach Gegenstand der Bearbeitung geworden; jedoch fehlte es bisher an einer zusammenfassenden Darstellung, welche wohl um so mehr begründet ist, als die betreffende Literatur zum grösseren Theil aus älterer Zeit stammt und die Kenntniss der palaeozoischen Korallen seitdem durch die bahnbrechenden Arbeiten von Kunth und Nicholson auf neuer Grundlage aufgebaut ist.

Der erste Theil vorliegender Arbeit enthält einen kurzen geschichtlichen Ueberblick und Bemerkungen über die Zusammensetzung und Bildung des Kalkgerüsts bei palaeozoischen Korallen. Dann folgt die systematische Beschreibung der verschiedenen Gattungen und Arten. Den letzten Theil bildet eine Uebersicht der horizontalen und verticalen Verbreitung derselben in Deutschland und Europa überhaupt, sowie die daraus zu ziehenden stratigraphischen Folgerungen; daran schliesst sich die kurze Darstellung des geologischen Vorkommens der Korallen und eine vergleichende Betrachtung der für die abweichenden Faciesbildungen charakteristischen Faunen. Auf die Stammesgeschichte der palaeozoischen Korallen im Zusammenhang einzugehen, erscheint wegen der Lückenhaftigkeit der vorliegenden Thatsachen nicht ausführbar.

Das bearbeitete Material stammt von folgenden Fundorten: Stollberg, Frankenberg und Cornelimünster bei Aachen; Velbert im Bergischen; Langenaubach bei Haiger[1]), Löhren bei Dillenburg, Sessacker und Beilstein bei Oberscheld (sämmtlich in Nassau); Ammenau-Oberndorf bei Marburg[2]); Enkeberg bei Brilon; Martenberg bei Adorf in Waldeck; Grund und Rübeland im Harz; Schübelhammer, Elbersreuth, Steinach

---

[1]) Ueber diesen neuen Fundort wird ein besonderer Aufsatz im laufenden Jahrgang dieser Zeitschrift erscheinen.

[2]) H. Prof. von Koenen hat mich freundlichst auf dies neue Vorkommen aufmerksam gemacht.

und Geigen im Fichtelgebirge; Oberkunzendorf und Ebersdorf in Schlesien. Von ausserdeutschen Fundorten liegen zahlreiche Korallen aus Belgien (von Namur, Couvin, Verviers und Chaux-fontaine) und Nordamerika (Rockford, Jowa), sowie eine reichhaltige Sammlung von Torquay (Devonshire) zum Vergleiche vor.

Die verarbeiteten Versteinerungen habe ich zum grossen Theile selbst bei Langenaubach, Brilon, Adorf, Grund und Rübeland gesammelt. Zum anderen Theile verdanke ich dieselben der liebenswürdigen Zuvorkommenheit der Herren Professor Benecke in Strassburg, Geh. Rath Beyrich und Professor Dames in Berlin, Oberberghauptmann von Dechen Exc. in Bonn, Geh. Rath Dunker in Marburg, Bergrath von Groddeck in Clausthal, Oberbergdirector von Gümbel in München, Professor Kayser in Berlin, Prof. von Kœnen in Göttingen, Dr. E. Koken in Berlin, Landesgeologe Dr. Loretz in Berlin, Obersteiger Müller in Adorf, Geh. Rath F. Rœmer in Breslau, stud. rer. mont. Siemens in Clausthal, cand. phil. Stoffert in Grund und Professor Zittel in München. Allen diesen Herren, insbesondere Herrn Geh. Rath F. Rœmer, der mir eine reiche Sammlung von Torquay zur Verfügung stellte, und Herrn Bergrath von Groddeck, der durch Uebersendung der A. Rœmer'schen Originale die Kritik derselben möglich machte, spreche ich hier meinen ergebensten Dank aus. Vor allem zu Danke verpflichtet bin ich jedoch Herrn Professor Dames für die beständige Unterstützung, die er mir bei meiner Arbeit zu Theil werden liess.

## I. Geschichtliches.

Die ersten wissenschaftlichen Beschreibungen oberdevonischer Korallen stammen von Goldfuss[1]) und beziehen sich auf das Vorkommen bei Aachen. Ihm schloss sich einige Jahre später Graf Münster[2]) mit der Veröffentlichung der Anthozoen aus dem Clymenienkalk des Fichtelgebirges an. Dann haben Milne Edwards und J. Haime in den beiden grundlegenden Werken über fossile Korallen[3]) auch die Kenntniss der oberdevonischen Formen durch die Beschreibung zahlreicher neuer Arten und Gattungen (*Endophyllum, Phillipsastrea, Clisiophyllum*)

---

[1]) Petrefacta Germaniae, I, T. 17, F. 3, T 19, F. 3, 4. 1826—33.

[2]) Beiträge zur Petrefactenkunde, I (*Petraia*), pag. 42 ff., T. 3 und III (*Cyathophyllum priscum*) T. 9.

[3]) Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoiques. Archives du muséum d'histoire naturelle, T. V., Paris 1851 (abgekürzt: Pol. Pal.) und a Monograph of the british fossil corals. Als besonderes Werk und in den Abhandlungen der Palaeontographical Society. London 1850: Einleitung und Gattungsdiagnosen. 1853: Devonian Corals. Abgekürzt: Brit. Foss. Cor.

wesentlich erweitert. Bald darauf bearbeitete Fr. A. Rœmer [1]) die Anthozoen des Oberdevons von Grund und Rübeland wesentlich im Anschluss an Milne Edwards, nachdem er schon vorher einzelne Arten von dort in den „Versteinerungen des Harzgebirges" (1843) veröffentlicht hatte.

Ganz neue Gesichtspunkte für die Auffassung der palaeozoischen Korallen eröffnete Kunth in seinen „Beiträgen zur Kenntniss fossiler Korallen" [2]) durch den Nachweis der bilateral symmetrischen Anordnung der Septa. Auch für die Kenntniss der oberdevonischen Korallen ist die von ihm herrührende Neubegrenzung der Gattungen *Phillipsastrea* M. E. et H. und *Petraia* Münst. von hervorragender Wichtigkeit [3]). Nicht zu den geringsten Verdiensten Kunth's gehört die Beseitigung des unbrauchbaren Systems von Ludwig [4]). Letzterer hat l. c. auch oberdevonische Anthozoen als neu beschrieben, die jedoch meist mit früher bekannten Arten übereinstimmen. Wesentlich auf Kunth's Forschungen fussend gab Dybowski als Einleitung zu seiner Monographie der baltischen Silurkorallen [5]) eine übersichtliche, wenn auch nicht immer auf richtigen Voraussetzungen beruhende Darstellung von dem Aufbau des Kalkgerüsts bei den Tetrakorallen. Leider ist das in dieser Arbeit aufgestellte System zu schematisch und künstlich und daher im Ganzen nicht anwendbar, wenngleich die beiden Hauptabtheilungen der Tetrakorallen „Inexpleta" und „Expleta" wohl beizubehalten sein dürften. Im Besondern sind die Gattungen der stockförmigen Korallen des Oberdevons (*Phillipsastrea* und Verwandte), die dem Verfasser nicht durch eigene Anschauung bekannt waren, in der Familie „*Arachnophyllidae*" [6]) unzutreffend abgegrenzt. Andrerseits wurden zwei bei Oberkunzendorf vorkommende Korallen, *Spongophyllum pseudovermiculare* (s. u. bei *Endophyllum priscum*) und *Fascicularia Kunthi* (s. u. bei *Cyathophyllum*) von ihm beschrieben. [7])

Einige Jahre später hat dann Schlüter [8]) durch Veröffentlichung wichtiger neuer Formen (*Darwinia*) und Richtigstellung der Diagnosen von schon bekannten Arten die Kennt-

---

[1]) Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges, III. 1855. (Als besonderes Werk und in den Palaeontographicis Bd. 5) Abgekürzt: Harz III.

[2]) Diese Zeitschr. Bd. 21, 22, 1869–70.

[3]) Ibidem Bd. 22, pag. 30—42, T. I.

[4]) H. Ludwig, Corallen aus palaeolithischen Formationen. Palaeontogr. Bd. 14.

[5]) Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, Bd. V, Dorpat 1873.

[6]) l. c. pag. 83.

[7]) Diese Zeitschr. Bd. 25, 1873, pag. 402, T. 13.

[8]) Ibidem Bd. 33, 1881, pag. 75 ff., T. 6—13.

niss der oberdevonischen Korallen wesentlich erweitert. Wenn auch die von ihm gewählten Bezeichnungen (z. B. *Heliophyllum* und *Acervularia*) nicht durchweg beibehalten werden konnten, so bilden doch seine Beobachtungen im wesentlichen die Grundlage für die nachfolgende Beschreibung dieser Formenreihe. Ungefähr gleichzeitig hat QUENSTEDT im sechsten Bande seines grossen Werkes „Petrefactenkunde Deutschlands" einige Arten aus dem Oberdevon beschrieben und abgebildet (1881). Zuletzt (1883) gab FERD. ROEMER in der „Lethaea palaeozoica" ein neues übersichtliches System der Tetrakorallen und benannte zugleich einige Arten aus dem Oberdevon neu.

Ausserdem haben gelegentlich geologischer Beschreibungen DAMES [1]), TIETZE [2]) und CH. BARROIS [3]) Beiträge zur Kenntniss der oberdevonischen Korallen geliefert.

In dem systematischen Theile sind einige Bezeichnungen angewandt, deren ausführliche Begründung durch einen im laufenden Bande dieser Zeitschrift erscheinenden Aufsatz gegeben werden wird. Hier sei zum nothwendigen Verständniss nur das Folgende bemerkt: Die Septa bilden sich bei allen nachstehend beschriebenen Tetrakorallen aus primär angelegten, nach innen und oben gerichteten Septaldornen (G. v. KOCH), welche durch eine nachträglich entstandene, meist heller gefärbte Zwischenmasse verbunden werden. Ich bezeichne dieselbe in erweiterter Anwendung eines von LINDSTRÖM herrührenden Ausdrucks als Stereoplasma. Ursprünglich wurde unter diesem Namen eine structurlose Masse verstanden, die sich den Septen anlagert; doch ist das vorliegende Gebilde nichts wesentlich Verschiedenes. Wenn das Stereoplasma die Seiten des Septums umgiebt, so hebt sich meist in der Mitte desselben ein dunkler gefärbter Primärstreif (G. v. KOCH) ab, der aus den enger verbundenen Septaldornen zu bestehen scheint.

Verbreitern sich dagegen die Septaldornen, so entstehen Verticalleisten auf den Seiten des Septums, die bogenförmig nach innen und oben gerichtet zu sein pflegen und bei zahlreichen Gattungen, — nicht nur bei *Heliophyllum* — nachgewiesen wurden: *Cyathophyllum, Phillipsastrea, Haplothecia, Decaphyllum, Aulacophyllum, Endophyllum, Hallia, Zaphrentis* (bei letzterer Gattung nach KUNTH).

---

[1]) DAMES, über die in der Umgebung Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. Diese Zeitschr. Bd. 20, 1868, pag. 469—508.

[2]) TIETZE, über die devonischen Schichten von Ebersdorf unweit Neudorf in der Grafschaft Glatz. Palaeontogr. Bd 18, 1870.

[3]) BARROIS, Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Lille 1882, pag. 205—210.

Das äussere Mauerblatt der Tetrakorallen wurde nach dem Vorgang von Milne Edwards und Haime bisher fast allgemein als Epithek bezeichnet. Jedoch stellt nach Lacaze-Duthiers die über der Theka liegende „Epithek“ bei lebenden Korallen nur ein zufälliges Gebilde dar, das seiner Entstehung nach lediglich ein Schutzmittel gegen fremde Eindringlinge ist (Bryozoen, Spongien). Da nun in den sehr zahlreichen Dünnschliffen von Tetrakorallen die äussere Begrenzung stets als einfache Schicht erscheint, so wurde dieselbe als Theka bezeichnet.

## II. Systematische Beschreibung.

Von den vorhandenen Systemen der Tetrakorallen giebt das neuerdings (1883) von Ferd. Rœmer in der Lethaea palaeozoica aufgestellte den natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen am besten Ausdruck. Ich habe dasselbe mit einigen geringfügigen Modificationen hier zu Grunde gelegt. So konnte ich z. B. eine besondere Familie „*Phillipsastreidae*“ (l. c. pag. 389) nicht aufrecht erhalten, da die Gattung *Phillipsastrea Cyathophyllum* so nahe steht, dass die Grenze zwischen beiden (bei *C. basaltiforme* und *Ph. intercellulosa* s. u.) sich als künstlich erwies. Ferner schliesst sich *Coelophyllum* F. Rœm. (l. c. p.400 ff.), nach dem mir vorliegenden sehr bedeutenden Material zu urtheilen, in jeder Beziehung eng an *Amplexus* an; z. B. ist auch bei der letzteren Gattung die Zusammensetzung der Septa aus Septaldornen mehrfach beobachtet worden (bei *Amplexus irregularis* und *helminthoides* s. u.). Der einzige wesentliche Unterschied zwischen *Coelophyllum* und *Amplexus* besteht darin, dass die Rückbildung der Septa und der Septalfurche bei dem ersteren Genus weiter vorgeschritten ist als bei dem letzteren, und diesen Unterschied erachte ich für zu gering, um daraufhin eine besondere Familie aufzustellen.

Endlich dürfte es zweckmässiger sein, die Gattungen *Hadrophyllum*, *Dipterophyllum*, *Combophyllum*, *Microcyclus* und *Baryphyllum* (l. c. pag. 370 ff.) mit Dybowski und Zittel in die Nähe von *Petraia* zu stellen. Allen diesen Formen fehlt eine Endotheka vollständig, während dieselbe bei *Amplexus* und *Zaphrentis*, an welche Rœmer sie angeschlossen hat, sehr bedeutend entwickelt ist. Die Anordnung der Septa aber ist bei der ersteren wie bei der letzteren Gruppe bilateral symmetrisch.

Anhangsweise sei bemerkt, dass die von F. Rœmer p. 376 aufgestellte und mit Vorbehalt bei den Zaphrentiden untergebrachte Gattung *Aspasmophyllum* in der That dorthin gehört. Der Längsschnitt, den Rœmer wegen Mangels an Material nicht anfertigen konnte, zeigt die für *Amplexus* und *Zaphrentis*

charakteristischen, das ganze Innere der Koralle gleichmässig durchziehenden Böden. Das untersuchte Exemplar stammt von Gerolstein.

### I. *Cyathophyllum* Goldfuss.

= *Campophyllum* M Edw. et H.
= *Fascicularia* Dybowski Zoanth. rug. I, pag. 80.
= *Donacophyllum* Id. ibid.
= *Heliophyllum* E. Schulz (non Dana) Eifelkalkmulde v. Hillesheim, Jahrb. geol. Landesanst. für 1882, pag. 74
= *Acanthophyllum* Dybowski Zoanth. II, pag. 79. (Vergl. die Anm. pag. 33).

Die oberdevonischen Cyathophyllen sind die wenig oder gar nicht veränderten Nachkommen der im Mitteldevon auftretenden Formen und stehen an Zahl und Mannichfaltigkeit weit hinter den letzteren zurück. Ihre verwandtschaftlichen Beziehungen und Structureigenthümlichkeiten werden daher nur durch eingehenden Vergleich mit diesen verständlich. Die im Nachstehenden versuchte Gruppirung [1], bei der vor allem die Zusammenfassung der phylogenetisch zusammengehörigen Formen angestrebt wurde, beruht im Wesentlichen auf meinem Studium der Arten des rheinischen Mitteldevons. Doch dürften sich auch die silurischen und carbonischen Cyathophyllen den unten angenommenen Gruppen ungezwungen einfügen. Jede dieser Formenreihen ist übrigens noch weniger als die Gattungen nach aussen scharf begrenzt. So stehen sich die mitteldevonischen Arten der ersten zwei Gruppen z. Th. sehr nahe, während die beiden oberdevonischen Vertreter derselben weit von einander abweichen.

#### *1.* Gruppe des *C. helianthoides* Goldf.

Einfach oder stockförmig, Septalleisten stets entwickelt. Böden sehr schmal, $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{6}$ des gesammten Durchmessers einnehmend. In dem flachen Kelch häufig ein die innere Grube umgebender Wulst.

*C. helianthoides* Goldf. Petr. Germ. T. 20, F. 2 a—g.[2])
*C. planum* Ludw. sp.
= *C. helianthoides* Goldf. l. c. T. 20, F. 2 i, k, T. 21, F. 1.
= *C. helianthoides tabulatum* Quenst. Korallen T. 161, F. 1.

---

[1]) Die von M. Edw. (Hist. nat. d. corall. III, pag. 365) gegebene Eintheilung beruht ausschliesslich auf der äusseren Form (§ A einfache — § AA zusammengesetzte Korallen), die allerdings mit zu berücksichtigen ist.

[2]) Aus der z. Th. sehr verwickelten Synonymik sind nur die bezeichnendsten Abbildungen citirt. Sämmtliche Arten, bei denen nichts besonderes angegeben ist, entstammen dem Mitteldevon der Eifel. Die oberdevonischen Arten sind dagegen gesperrt gedruckt.

= *Heliophyllum helianthoides* E Schulz. Jahrb. geol. Landesanst. für 1882, T. 21, F. 5.
= *Heliophyllum tabulatum* E. Schulz l. c. pag. 79.
*C. spongiosum* E. Schulz sp. l. c. T. 21, F. 8.
*C. tinocystis* nov. sp.
*C. Stutchburyi* M. E. et H. Brit. Foss. Cor. T. 31, T. 33, F. 4. Kohlenkalk.

*II.* Gruppe des *C. heterophyllum* M. E. et H.

Einfach. Septa mehr oder weniger in der Mitte um einander gedreht. Septalleisten kaum entwickelt. Böden unregelmässig, $^1/_3$ und mehr des gesammten Durchmessers einnehmend.

*C. heterophyllum* M. E. et H. Pol. Pal., T. 10, F. 1.
= *C. obtortum* M. E. et H. Brit. Foss. Cor., T. 49, F. 7.
*C. heterophylloides* nov. sp.

*III.* Gruppe des *C. ceratites* Goldf.

Einfach, seltener verzweigt, hornförmig oder cylindrisch gestaltet. Böden breit, regelmässig, die Hälfte bis $^1/_3$ des Durchmessers einnehmend. Septalleisten stets vorhanden, ungleich entwickelt.

*C. ceratites* Gf. l. c. T. 17, F. 2 a—f. Quenst. Korallen, T. 156, F. 1—20, 33—45; F. 21, 22 *(C. lineatum)*.
*C. marginatum* Gf. T. 16, F. 3.
*C. dianthus* Gf. T. 16, F. 1 b. c. d. (non. T. 15, F. 13).
= *Steiningeri* M. E. et. H Pol. Pal., pag. 378.
*C. Lindströmi* nov. sp.

*IV.* Gruppe des *C. caespitosum* Goldf.

Bündel- oder stockförmig. Böden breit, regelmässig, $^2/_3$ — $^3/_4$ des Durchmessers einnehmend. Septalleisten stets vorhanden.

*C. caespitosum* Goldf.
*C. minus* A. Roem.
*C. Kunthi* Dames.
*C. quadrigeminum* Goldf. l. c. T. 16, F. 6 b. 6 c. (cet. excl.)
*C. Darwini* nov. sp.

*V.* Gruppe des *C. aquisgranense* nov. sp.

Einfach, nur ausnahmsweise verzweigt. Anordnung der Septa radiär oder unregelmässig fiederstellig. Das Hauptseptum liegt in einer Vertiefung des Kelches. Böden breit und regelmässig. Septalleisten nicht entwickelt.

*C. aquisgranense* nov. sp.
*C. galerum* Hall. Illustrations of Devonian Fossils (Geol. Surv. New-York, 1876), T. 31, F. 21, 22. Mitteldevon (Hamilton group).
*C. validum* Hall. l. c. T. 39, F. 7—9. Unterdevon (Upper Helderberg group).

*VI.* Gruppe des *Cyathophyllum decorticatum* Billings sp. (= *Blothrophyllum* Bill. ex parte).

Einfach, meist cylindrisch, mit 1 oder 2 Reihen sehr grosser stark verlängerter Blasen. Böden breit und regelmässig. Septalleisten nicht entwickelt.

*Blothrophyllum decorticatum* Bill. Rominger, Geol. Survey of Michigan, Devonian Corals, T. 41.

Eine mit dieser Art, von der mehrere Exemplare vorliegen, nahe verwandte, noch unbeschriebene Form findet sich im unteren Mitteldevon der Eifel und des Harzes.

*C. conatum* Hall. l. c. T. 31, F. 1—14. Hamilton group.

*VII.* Gruppe des *C. hexagonum* Goldf.

Stockförmig; Böden schmal, regelmässig. Septalleisten meist entwickelt. Septa zuweilen spindelförmig verdickt.

*C. hexagonum* Goldf. l. c. T. 20, F. 1 (cet. excl.).
*C. hypocrateriforme* Goldf. T. 17, F. 1.
*C. basaltiforme* A. Roem.
*C. Boloniense* M. E. et H.
*C. Sedgwicki* M. E. et H.

1. *Cyathophyllum tinocystis*[1]) nov. sp.

Taf. I., Fig. 1. 1 a.

1843 = *Strombodes plicatus* A. Roemer (non Lonsdale, non = *Cyathophyllum plicatum* Goldf.). Verstein. d. Harzgeb., pag. 4, T. II. F. 7, 8 (non T. III, F. 7).
1855 = *Chonophyllum perfoliatum* A. Roemer (non Goldf. sp., vergl. M. E. et H. Pol. Pal., pag. 405). Harz III, pag. 142, T. 21, F. 14, = *Cyathophyllum helianthoides* A. Roemer ex. manuscr. Clausthal.

Meist einzeln, seltener durch Knospung vermehrt. An einigen Exemplaren von Torquay und Rübeland finden sich 3 bez. 2 sprossende Individuen, die noch nicht durch eine besondere Theka getrennt sind. Die Einzelkorallen haben 5 — 7 cm im Durchmesser und besitzen eine Höhe von 3 cm bez. mehr. Die Gestalt ist stumpf kegelförmig. Die Oberfläche ist mit starken Anwachswülsten bedeckt, ihre feinere Sculptur war wegen ungünstiger Erhaltnng nicht zu beobachten. Bei 5 cm Durchmesser zählt man 72, bei 6,5 cm 78 Septa. Wie bei dem nahe verwandten *C. helianthoides* nimmt auch hier die Zahl der Septen nur langsam zu, nachdem die Koralle eine bestimmte Grösse erreicht hat.

Im Querschnitt verlaufen die Septa meist gerade, seltener sind sie in ihrem Verlauf regelmässig nach einer Richtung gebogen. Stereoplasma lagert sich in wechselnder Mächtigkeit

[1]) Mit Bezug auf die langgezogene (τείνω) Form der Blasen (κύστις)

an. Dadurch verdicken sich die Septa besonders in den randlichen Theilen zuweilen so stark, dass sie breiter erscheinen als die Interseptalräume. Mit der Verbreiterung erhalten sie ein eigenthümlich schwammiges Aussehen und umschliessen kleine, dunkler erscheinende Punke (x) in unregelmässiger Vertheilung. Im Längsschnitt sind die letzteren z. Th. ebenfalls regellos vertheilt, z. Th. ordnen sie sich in Längsreihen, treten auch mit einander in Verbindung (x) und dürften somit als veränderte Reste von Septalleisten aufzufassen sein. Die Dicke der Septa erster und zweiter Ordnung ist in den randlichen Theilen gleich; nach der Mitte zu werden die Secundärsepta dünner und hören in geringer Entfernung von dem falschen Säulchen (c) gänzlich auf. Auch von den Septen erster Ordnung brechen die meisten unmittelbar vor demselben ab; zuweilen setzen sie sich jedoch ohne Unterbrechung bis zum Mittelpuncte fort. Im wesentlichen wird das Säulchen von den convex aufgebogenen Böden gebildet; doch lassen sich in Quer- und Längsschliffen ausserdem die unregelmässig verzweigten Endigungen der Septa deutlich erkennen.

Die Endothekalgebilde gliedern sich im Längsschnitt in Böden, Blasen und eine schwach entwickelte Zwischenzone (z). Die Böden entsprechen in ihrer Ausdehnung ungefähr dem falschen Säulchen. Nach aussen zu folgt dann eine schmale Zwischenzone (z), aus einer Reihe horizontaler Blasen bestehend. Das eigentliche peripherische Blasengewebe richtet sich für eine kurze Strecke steil nach oben hin auf und steigt dann allmählich nach dem Rande zu an. Die Blasen sind durchweg stark in die Länge gezogen und machen besonders auf Querbrüchen ganz den Eindruck der für *Chonophyllum* charakteristischen, ineinander geschachtelten Böden. Die den abgebildeten Längsschliff durchziehenden, matter gefärbten Zonen sind die durchschnittenen Septa. Entsprechend der Gestalt des Endothekalgewebes besitzt der Kelch die Form eines Trichters. Die breite äussere Fläche senkt sich schwach nach innen; die Kelchgrube ist von einem undeutlichen Wulst umgeben und trägt auf ihrem Grunde eine kleine Erhöhung.

Die vorliegende Art kommt in ihrem inneren Bau der Gattung *Clisiophyllum* (s. u. pag. 000) ziemlich nahe. Abgesehen von dem Vorhandensein eines zuweilen freistehenden Säulchens ähnelt auch die Structur des Endothekalgewebes der genannten Gattung in nicht unwesentlichen Punkten. Doch finden sich andrerseits in der Zusammensetzung der Columella Uebergänge zu typischen Cyathophyllen; die Zwischenzone im Endothekalgewebe, die für *Clisiophyllum* so charakteristisch ist, erscheint nur schwach entwickelt, und vor allem schliesst sich die vorliegende Art im äusseren und inneren Bau so nahe an

*C. helianthoides* an, dass eine generische Trennung unnatürlich sein würde. Von dieser Form unterscheidet sich *C. tinocystis* durch die langgestreckte Form der Blasen, die convexe Gestalt der Böden, das Auftreten einer endothekalen Zwischenzone und das häufige Absetzen der Septen vor der Columella. Auf die Verschiedenheit beider Arten hat zuerst FERD. RŒMER (Leth. palaeoz., pag. 337) hingewiesen. *C. tinocystis* kommt vor bei Torquay, Grund und Rübeland. Untersucht wurden 30 Exemplare, die sich in Clausthal (A. RŒMER's Original), der geologischen Landesanstalt, dem Berliner Museum und meiner Privatsammlung befinden.

### Gruppe des *C. heterophyllum.*

### 2. *Cyathopyllum heterophylloides* nov. sp.

Taf. I, Fig. 2, 2 a, 2 b, 2 c.

= ? *C. humile* A. ROEM. Harz III, T. 6, Fig. 7. 8, pag. 28.[1])

Einfach, kreiselförmig (Durchmesser und Höhe gleich), schlank kegelförmig bis subcylindrisch[2]). Die Theka ist dünn, die Anwachsstreifen kräftig, die Anwachsglieder 5—6 mm lang. Im Längsschnitt bestehen die Blasenzonen aus rundlichen, wenig in die Länge gezogenen Blasen und nehmen etwas über die Hälfte des gesammten Durchmessers ein. Unmittelbar unter der Theka findet sich eine Reihe horizontaler Dissepimente, die sich scharf von den gerundeten Blasen abhebt; zuweilen fehlt dieselbe, wie auf dem abgebildeten Längsschliff. Die Böden sind meist regelmässig horizontal, besitzen jedoch zuweilen eine mehr blasige Beschaffenheit; beide Abänderungen sind durch Uebergänge verbunden. Die Grenze zwischen Böden und Blasen ist gewöhnlich scharf, seltener gehen beide Gebilde allmählich in einander über. Der Kelch ist wenig tief (1,1 cm bei 2,3 cm Durchmesser) und unten enger als oben; der Boden desselben ist horizontal.

Die Septa verlaufen geradlinig und zeigen im Mittelpunkt die Neigung sich um einander zu drehen. Sie sind mit schwach entwickelten Verticalleisten besetzt, im peripherischen Theile verdickt und lassen in Querschliffen zuweilen einen feinen

---

[1]) *C. humile* ist auf ein einziges kleines, schlecht erhaltenes Exemplar begründet, von dem nur die Hälfte vorhanden ist. Es zeigt keine charakteristischen Merkmale und kann daher nicht berücksichtigt werden.

[2])

| Länge | | Grösster Durchmesser |
|---|---|---|
| 1,8 cm | . . . . . | 1.85 cm |
| 3,2 „ | . . . . . . | 2,2 „ |
| 3,4 „ | . . . . . . | 2 „ |
| 5 „ | . . . . . . | 4 „ |
| ca. 6 „ | . . . . . . | 2,2 „ |
| 9 „ | . . . . . . | 5 „ |

„Primärstreifen" wahrnehmen. Dem letzteren entsprechen in Längsschliffen (Fig. 2 b, 2 c) dunkele, bogenförmig nach oben gerichtete Linien, die sich meist in Reihen zusammenhängender Punkte (Fig. 2 c, P) auflösen. Jede Punktreihe wird seitlich von einer helleren Stereoplasmazone umgeben und ist von der benachbarten gleichartig zusammengesetzten Reihe durch eine scharfe Grenzlinie (F. 2 c, G) getrennt. Nur die Septa erster Ordnung erreichen den Mittelpunkt; diejenigen zweiter Ordnung sind kaum halb so lang. Die Zahl der Septen beträgt 50—70 [1]).

Bei der Deutlichkeit und Regelmässigkeit der Septa liess sich von dem Anschleifen einiger Embryonalenden Aufschluss über die Vermehrung der Septa erwarten. Bilateral symmetrische Anordnung zeigen die 12 Septa eines Embryonalkegels; dieselben fangen bei 2 mm Höhe an, sich zu vermehren. Ein bei 4 mm Höhe gemachter Querschnitt von 4 mm Durchmesser lässt ziemlich deutlich 22 Septa erkennen. In einem Durchschnitt von 6 mm Durchmesser zählt man 24 gleich grosse Septa, zwischen denen kaum Andeutungen der Septa zweiter Ordnung vorhanden sind; 5 mm weiter aufwärts, bei 1 cm Durchmesser, sind die Secundärsepta deutlich ausgebildet und ausserdem hat sich neben dem einen Seitenseptum unregelmässig ein 49tes Septum eingeschaltet. In diesem Querschnitt treten die 4 Hauptsepta zwischen den übrigen, die schwach fiederstellig angeordnet sind, noch ziemlich deutlich hervor. In grösseren Durchschnitten ist die Stellung der Septa dagegen unregelmässig radiär.

Von dem ähnlichen *C. heterophyllum* aus rheinischem Mitteldevon unterscheidet sich die vorliegende Art durch geringere Drehung der Septa um einander, durch das Vorhandensein von Septalleisten, die regelmässigere Form der Böden und das Auftreten einer randlichen Zone von horizontalen Dissepimenten. Die Abstammung der jüngeren von der älteren Art wird sehr wahrscheinlich durch den Umstand, dass einige aus dem Elbingeroder Stringocephalenkalk stammende Exemplare des *C. heterophyllum* die angeführten Unterschiede nur undeutlich erkennen lassen, also wahre Zwischenformen darstellen.

Vorkommen: im unteren Oberdevon von Grund und vielleicht von Ammenau in der Nähe von Marburg. Die von dort stammenden Stücke lassen wegen ungünstiger Erhaltung

---

[1]) 

| Durchmesser | Zahl der Septa |
|---|---|
| 0,9 cm | 50 |
| 1,8 „ | 58 |
| 2 „ | 56 |
| 2,2 „ | 62 |
| 3 „ | 70 |

keine sichere Bestimmung zu. Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 45 (5 Dünnschliffe). Dieselben befinden sich im Berliner, Göttinger und Strassburger Museum, der geologischen Landesanstalt und in meiner Privatsammlung.

Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum* Goldf.

= *Fascicularia* Dybowski.
= *Donacophyllum* Dybowski.

Dybowski hat unter dem Namen *Diphyphyllinae*[1]) eine Unterfamilie von den Cyathophylliden abgetrennt, die sich durch geringere Entwickelung der peripherischen Blasenzone (in nur ein bis zwei Blasenreihen) von der Hauptfamilie unterscheiden soll. Dieses Merkmal ist für die Abgrenzung von Gattungen oder Familien wenig geeignet. Es wurde daher auch bei der Eintheilung von *Cyathophyllum* nur in Verbindung mit anderen Unterschieden verwendet und erwies sich nicht einmal bei den kleinen oben angenommenen Gruppen als beständig. Allein die Zahl der Blasenreihen wechselt auch bei den verschiedenen Exemplaren derselben Art, bei den einzelnen Individuen desselben Stockes, ja sogar innerhalb desselben Individuums nicht unbeträchtlich. So verdickt sich die Blasenzone an Stellen, wo die Koralle Biegungen macht, und zwar an der convexen Seite mehr als an der concaven; sie ist in den jüngeren Theilen eines Individuums stärker entwickelt als in den älteren (vergl. *Endophyllum priscum* Taf. X, Fig. 2). Die Gleichförmigkeit der Blasenzone bei *Cyathophyllum minus* (Taf. I, Fig. 3 a.) gehört zu den Ausnahmen.

Die Abgrenzung der Gattungen der „*Diphyphyllinae*“ nach der relativen Länge der Septen ist ebenfalls wenig glücklich, da dieses Merkmal nicht minder schwankend ist als die Breite der Basenzone, vor allem auch in seiner Wahrnehmbarkeit wesentlich durch den Erhaltungszustand beeinflusst wird[2]). Von den drei hierher gerechneten Gattungen zeichnet sich *Diphyphyllum* durch den Besitz einer Innenwand aus, was allerdings Dybowski nicht erwähnt[3]). *Donacophyllum* soll sich durch das Auftreten von ein bis zwei Reihen etwas grösserer Blasen und geringere Länge der Septa, *Fascicularia* durch die Merkmale der Unterfamilie von *Cyathophyllum* unterscheiden. Beide sind daher zu dieser Gattung zu ziehen. Zwei zu *Fascicularia* ge-

[1]) Monogr. der Zoanth. sclerod. I, pag. 76 u. 80. II, pag. 42.

[2]) Wenn das Innere einer Koralle durch Kalkspath ausgefüllt ist, so oblitteriren die mittleren Theile der Septen in den zwischen den Böden gelegenen Abschnitten stets mehr oder weniger. Ihre wirkliche Länge ist nur an Querschnitten wahrzunehmen, die zufällig einen Boden treffen.

[3]) Diese Zeitschr. 1869, pag. 200, T. 2, F. 5 (Kunth).

stellte Arten *F. Kunthi* und *F. caespitosa* (s. unten) scheinen sich allerdings dadurch zu unterscheiden, dass die äusserste Reihe der Blasenzone aus horizontalen Dissepimenten (a), nicht aus convexen Blasen besteht. Jedoch finden sich bei *C. caespitosum* neben Formen, welche diese äussere Dissepimentreihe besitzen, ebenso so zahlreich andere, mit den ersteren völlig übereinstimmende Exemplare, denen dieselbe fehlt. Auch bei *C. heterophylloides* (s. o. pag. 30) und *Hallia prolifera* (s. u.) ist das Auftreten der äusseren Dissepimentzone durchaus unbeständig. Es kann daher auf dieses Merkmal kein Gewicht gelegt werden.

### 3. *Cyathophyllum caespitosum* Goldf.

1826. *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. Petr. Germ. I, T. 19, F. 2.
= *C. hexagonum* Goldf. ex parte. l. c. T. 19, F. 5 a. b. c. d.
1853. — M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 229, T. 51, F. 2. 2a. 2b.
1855. — A. Roem. Harz III, pag. 29, T. 6, F. 9.
1860. — M. Edw. Hist. nat. d. corall. III, pag. 382. (Synonyme.)
1873. — Dybowski, Zoanth. rug. II, pag. 14. (Hier die vollständigen Synonyme).
1881. *Fascicularia caespitosa* Goldf. sp. Schlüter, Anthoz. Dev. Diese Zeitschr. Bd. 33, T. 9, F. 6, 7, pag. 103.
1881. *Cyathophyllum caespitosum*. Quenst. Kor., T. 161, F. 14 (v. Rübeland), T. 162, F. 5–9 (Mitteldevon, Bensberg).
1883. — F. Roemer, Leth. paleaoz., pag. 337, T. 26, F. 8.

Der zusammengesetzte Stock besteht meist aus langgestreckten, cylindrischen Individuen. Die Vermehrung pflegt bei den einzelnen Korallen eines Stockes in gleicher Höhe einzutreten und erfolgt durch Tabularknospung. Die Theka ist dünn, die Anwachsstreifen deutlich, die Septalfurchen schwach ausgeprägt. Die benachbarten Individuen treten durch seitliche, aus Blasengewebe gebildete Ausläufer, ähnlich wie bei *Eridophyllum*, mit einander in Verbindung. Im Querschnitt sind die Primärsepta wesentlich länger als die Secundärsepta und erreichen allein das Centrum. Die Septa sind in ihrem peripherischen Theil oft durch Stereoplasma etwas verdickt (Brit. Foss. Cor. T. 51, F. 2, b.). Die Zahl der Septen schwankt zwischen 40 und 50 [1]). Der Durchmesser beträgt 0,9—1,2 im

[1])

| Fundort | Durchmesser | Zahl der Septa |
|---|---|---|
| Grund (A. Roemer's Orig.) . | 1,2 | 22+22 u. 23+23 |
| „ | 1,05 | 20+20 |
| „ | 1,1 | 23+23 |
| „ | 1,2 | 28+28 |
| Rübeland . . . . . . . . | 1,2 | 25+25 |
| „ | 1,2 | 25+25 |
| „ | 1,4 | 26+26 |
| Torquay . . . . . . . . | 1,05 | 22+22 |
| Kielce . . . . . . . . . | 1,05 | 22+22 |

Durchschnitt (vergl. die Anm. auf dieser und der vorhergehenden Seite). Die Septa sind zuweilen mit Verticalleisten bedeckt, die sich in ihrem oberen Theile bogenförmig aufwärts krümmen.

Im Längsschnitt sind bei geraden, regelmässig gewachsenen Exemplaren die Böden breit und nehmen die Hälfte und mehr von dem gesammten Durchmesser ein. Die Blasen sind hufeisenförmig nach oben gebogen; zuweilen liegt unter der Theka eine Reihe horizontaler Dissepimente (s. o. pag. 33).

Bei Refrath und in der Eifel finden sich mehrere Varietäten von *C. caespitosum*, deren eingehende Beschreibung hier zu weit führen würde.

Die vorliegende Art ist äusserst weit verbreitet. Sie tritt auf im oberen Calceolakalk von Gerolstein und Prüm, im unteren Stringocephalenkalk von Refrath bei Köln und in demselben Niveau bei Gerolstein, Soetenich, Prüm und anderen Orten in der Eifel, im unteren Oberdevon von Rübeland, Grund, Ammenau bei Marburg, Stollberg und Torquay [1]). Ferner kommt sie nach Ch. Barrois [2]) in den Schichten mit Spirifer Verneuili bei Candas in Asturien vor.

Die Zahl der untersuchten Exemplare aus dem Mitteldevon beträgt über 100, aus dem Oberdevon ca. 50. Dieselben befinden sich in den Museen von Berlin, Göttingen, Marburg, der geologischen Landesanstalt und in meiner eigenen Sammlung.

### 4. *Cyathophyllum minus* A. Roemer sp.

Taf. I, Fig. 3, 3 a, 3 b.

1855 = *Diphyphyllum minus* A. Roem. Harz III, pag. 29, T. 6, F. 12.

Aeussere Erscheinung wie bei der vorhergehenden Art. Der Durchmesser beträgt durchschnittlich 5 mm, zuweilen 4 mm, steigt aber auch im selben Stocke bis auf 7 mm. Die Septa alterniren sehr deutlich; die kleineren erreichen nur 1 mm Länge und überschreiten die Zone der Blasen nicht. Die Septa erster Ordnung sind in diesem randlichen Theile sehr kräftig ausgebildet, verdünnen sich aber nach innen zu allmählich; im

| Fundort | Durchmesser | Zahl der Septa |
|---|---|---|
| Refrath . . . . . . . . . | 0,85 | 20+20 |
| „ | 0,9 | 22+22 |
| „ | 0,9 | 22+22 |
| „ | 0,9 | 25+25 |
| „ | 1,0 | 22+22 |
| „ | 1,1 | 23+23 |
| „ | 1,2 | 24+24 |

[1]) Auch im polnischen Mittelgebirge (Charczow, Kielce) findet sich die Art nach Stücken des hiesigen Museums; jedoch ist das Niveau nicht genauer bestimmt.

[2]) Terr. anc. Astur. Gal., pag. 204, T. 8, F. 3.

Mittelpunkt tritt keine Vereinigung ein. Man zählt 16 + 16 — 18 + 18 Septa. Andeutungen von fiederstelliger Anordnung finden sich nicht selten. Die Septa bestehen, wie ein Längsschliff zeigt, aus verschmolzenen Dornen (d), die schräg nach innen und oben gerichtet sind.

Das Endothekalgewebe besteht aus einer randlichen, meist 1 mm breiten Blasenzone und den regelmässigen, ca. $^3/_4$ des Durchmessers einnehmenden Böden. Die Blasenzone ist meist einfach, seltener besteht sie aus 2 Reihen kleinerer, alternirend in einander geschobener Bläschen, die sich jedoch nie zu 2 regelmässigen nebeneinanderstehenden Reihen ausbilden. Nach dieser Endothekalstructur zu urtheilen besitzt der Kelch die Gestalt eines Bechers mit flachem Boden und senkrechten Wänden.

*C. minus* ist eine locale, auf das Oberdevon von Grund beschränkte Abänderung des *C. caespitosum*, von dem es sich durch geringere Grösse und das Vorhandensein einer einzigen Blasenreihe unterscheidet. Die Koralle verwittert oft so günstig, dass die innere Structur, abgesehen von den feineren Einzelheiten, ohne weitere Präparation hervortritt.

11 z. Th. sehr umfangreiche Stöcke und 13 dünngeschliffene Individuen kamen zur Untersuchung. Dieselben befinden sich in den Museen von Berlin, Clausthal (A. Rœmer's Originalexemplar!), Strassburg, der geologischen Landesanstalt und meiner eigenen Sammlung.

### 5. *Cyathophyllum Kunthi* Dames.
Taf. I, Fig. 4, 4a, 4b.

1868 = *Lithostrotion caespitosum* Dames non Goldf. Diese Zeitschr. 20, pag. 492.
1869 = *Cyathophyllum Kunthi* Dames. Diese Zeitschr. 21, pag. 699 (Briefl. Mitth.).
1873 = *Fascicularia Kunthi* Dybowski. Diese Zeitschr. 25, T. 13, F. 3 u. 4[1]), pag. 406.
1881. = *Lithodendron caespitosum.* Quenst. Korall., pag. 512, T. 161, F. 9, 10.

Bündelförmig, aus cylindrischen, meist sehr langgestreckten Individuen bestehend. Durchmesser 2 — 5 mm, selten mehr. Zahl der Septen 14 + 14 — 17 + 17, meist 15 + 15. Die Dissepimente der peripherischen Zone (a) sind doppelt so weit wie die convexen Blasen von einander entfernt, die nach innen zu in einfacher Reihe folgen.[2]) Die zuweilen etwas concaven Böden sind nicht so regelmässig, wie sie auf Dybowski's Abbildung erscheinen; sie stehen in einiger Entfernung von einander

[1]) Die Abbildung des Längsschnitts Fig. 3 steht auf dem Kopfe; dem entsprechend sind auch die Angaben der Beschreibung concav und convex umgekehrt zu verstehen.

[2]) Ist auf der Abbildung Fig. 4 b. nicht ganz genau wiedergegeben.

und nehmen $^2/_3$ — $^3/_5$ des Innenraumes ein. Die unregelmässigen senkrechten Linien sind die durchschnittenen Enden der Septa. Im Querschnitt unterscheidet man einen breiteren peripherischen Ring, welcher der Dissepimentzone (a), und einen schmalen inneren (b), welcher der Blasenzone entspricht. Die Septa zweiter Ordnung gehen über den letzteren nicht hinaus. Die längeren Septa erster Ordnung vereinigen sich im Centrum nicht, sondern endigen in mehr oder weniger unregelmässigen Schlingen.

*C. Kunthi* steht *C. caespitosum* sehr nahe und ist ebenfalls als eine locale Abänderung aufzufassen, die für Oberkunzendorf charakteristisch ist. Es unterscheidet sich durch geringere Grösse und bedeutendere Entfernung der Böden von einander, sowie durch das fast regelmässige Auftreten der Dissepimentzone. Von dem ebenfalls nahe verwandten *C. minus* entfernt sich die vorliegende Art durch die beiden letztgenannten Unterschiede und die geringere Grösse der Blasen.

Die Koralle tritt bei Oberkunzendorf gebirgsbildend auf; dementsprechend ist sie in den Museen von Berlin, Göttingen und in der geologischen Landesanstalt in beträchtlichen Massen vorhanden. Der Beschreibung lagen 30 dünngeschliffene und noch zahlreichere angeschliffene Individuen zu Grunde.

### 6. *Cyathophyllum Darwini* nov. nomen.

1829 = ? *Columnaria sulcata* Goldf. Petr. Germ., T. 24, F. 9.[1])
1881 = *Columniphyllum sulcatum.* Quenst. Korallen, pag. 523, T. 162, F. 23.
1881 = *Campophyllum quadrigeminum* Schlüt. Diese Zeitschr. Bd 33, pag. 98, T. 12, F. 4.

Stockförmig, oft bedeutende Massen bildend. Die einzelnen Individuen meist regelmässig sechsseitig. Durchmesser 6—10 mm, Septa alternirend; diejenigen zweiter Ordnung kurz, oft nur zackenartig vorragend. Die Septa erster Ordnung lassen meist das mittlere Drittel der Zellen frei, werden jedoch auch länger und erreichen zuweilen beinah den Mittelpunkt; im letzteren Falle zeigen sie eine Neigung zu spiraliger Drehung. Zahl der Septen 16 + 16 — 18 + 18. Böden breit und regelmässig; die Blasen nur in einfacher Reihe entwickelt.

Schlüter hat zuerst richtig erkannt, dass in Goldfuss' *C. quadrigeminum* 3 verschiedene Arten enthalten seien, *Spon-*

[1]) Der Goldfuss'sche Name *sulcata* konnte nicht beibehalten werden, weil die Abbildung l. c. ein verwittertes, fast unkenntliches Stück darstellt und Goldfuss selbst mehrere nach Berlin gesandte Stücke der vorliegenden Art bald als *Cyath. quadrigeminum*, bald als *Columnaria sulcata* bezeichnet hat. Auch hat Goldfuss selbst (I. Suppl., pag. 345) *Col. sulcata* zu *Cyathophyllum quadrigeminum* gezogen.

*gophyllum Kunthi* Schlüt., die vorliegende Form und eine dritte, für die der Goldfuss'sche Name beizubehalten ist. Die Bezeichnung *Campophyllum quadrigeminum* hat Schlüter selbst nur provisorisch gegeben; er hob zugleich hervor, dass eine verschiedene Artbezeichnung nöthig würde, falls die Unterschiede der beiden Formen sich als beständig erweisen sollten. Auch ich habe unter einem sehr bedeutenden, von zahlreichen Fundorten stammenden Material keine Uebergänge finden können. Die Gattung *Campophyllum* M. E. et H. musste eingezogen werden, da hier, wie bei der typischen Art, *Campophyllum flexuosum* M. E. et H. (non Goldf. sp. vergl. umstehend), die Septa sich im Mittelpunkte oft so nahe kommen, dass ein Unterschied von *Cyathophyllum* nicht mehr gemacht werden konnte [1]).

*Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf. unterscheidet sich von der vorliegenden Art stets durch stärkere Entwickelung der Secundärsepta und des Blasengewebes, meist auch durch bedeutendere Länge der Primärsepta. Gerade bei denjenigen Exemplaren von *C. Darwini*, deren Septa erster Ordnung sich berühren, sind die Septa zweiter Ordnung besonders kurz.

Als *Cyathophyllum flexuosum* hat Goldfuss [2]) eine Einzelkoralle aus dem „Uebergangskalk der Eifel" beschrieben, deren Fundort offenbar verwechselt worden ist. Die Originalexemplare im Bonner Museum stammen, nach dem Erhaltungszustand und dem umgebenden Gestein zu urtheilen, zweifellos aus dem Oberdevon der Umgegend von Aachen. In Folge der unrichtigen Angabe des Fundorts haben dann Milne Edwards und Haime [3]) eine in manchen Punkten nahe stehende Art aus dem Mitteldevon der Eifel auf die Goldfuss'sche Abbildung bezogen und sie zum Typus ihrer Gattung *Campophyllum* erhoben, die allerdings nicht aufrecht erhalten werden kann (vergl. umstehend).

Lange vorher hatte schon Linné [4]) eine rasenförmige Koralle von Gotland als *Madrepora flexuosa* beschrieben, die nach Milne Edwards und Haime [5]) zu *Cyathophyllum* gehört. Es liegen demnach drei verschiedene Arten der Gattung *Cyathophyllum* vor, die als *flexuosum* bezeichnet worden sind:

---

[1]) Den einzigen Unterschied der beiden Gattungen sollte die verschiedene Ausdehnung der Septa bilden. Ueber den Werth, welcher der relativen Breite der Endothekalgebilde für die Abgrenzung von Gattungen beizumessen ist, wurde bereits das Nähere bemerkt. Da die neu zu benennende Art einigermassen gesicherte phylogenetische Folgerungen zulässt, erlaube ich mir den Namen Darwin's dafür vorzuschlagen.

[2]) Petr. Germ. I, pag. 57, T. 17, F. 12.

[3]) Pol. Pal., pag. 395, T. 8, F. 4.

[4]) System nat. ed. XII, pag. 1278 (nach M. E. et H.).

[5]) Brit. Foss. Cor., pag. 285, T. 67, F. 2. — Pol. Pal., pag. 386.

1. *Cyathophyllum flexuosum* L. sp. (non Goldf., non M. Edw. et H.).
   Obersilur.
2. *Cyathophyllum flexuosum* Goldf. (non L. sp., non M. Edw. et H.).
   Oberdevon.
3. *Cyathophyllum („Campophyllum") flexuosum* M. Edw. et H. sp. (non L., non Goldf.).
   Mitteldevon.

Es sind also No. 2 und 3 neu zu benennen; für No. 2 erlaube ich mir den Namen *C. aquisgranense* [1], für No. 3 die Bezeichnung *C. Lindströmi* vorzuschlagen. Die letztgenannte Art geht vereinzelt auch bis ins Oberdevon hinauf.

## Gruppe des *Cyathophyllum ceratites* Goldf.

### 7. *Cyathophyllum Lindströmi* nov. nomen.

1851 = *Campophyllum flexuosum* M. Edw. et H. (non Goldf. sp.). Pol. Pal. pag. 395, T. 8, F. 4.
1881 = ? *Cyathophyllum* cf. *explanatum*. Quenst. Korall., pag. 468, T. 158, F. 43.

Die Gattung *Campophyllum* wurde von Milne Edwards und Haime [2]) für solche Cyathophyllen errichtet, deren Septa die Mitte nicht erreichen. Bereits Duncan [3]) hob hervor, dass dies Merkmal für eine generische Abgrenzung zu gerinfügig sei. Jedenfalls ist es unglücklich gewählt, da die mittleren Theile der Septen sehr häufig durch den zwischen den „Böden" der Koralle auskrystallisirenden Kalkspath zerstört werden. Bei den meisten Exemplaren der vorliegenden Art nimmt man auch in der That keine Spur der Septa im Centrum der Koralle wahr. Jedoch reichen bei wenigen besser erhaltenen Stücken die Septa so weit, dass sie in der Mitte nur einige Millimeter von einander entfernt bleiben und sich zuweilen auch vollständig berühren. Es kann also kein Zweifel über die Zugehörigkeit der vorliegenden Art zu *Cyathophyllum* bestehen.

Anders liegt die Sache bei dem von Kunth eingehend beschriebenen *Campophyllum compressum* Ludw. sp. [4]), dessen Original mir vorliegt. Diese Art besitzt einen leicht wahrnehmbaren Unterschied von *C. Lindströmi*, nämlich das fast vollständige Fehlen der Septa zweiter Ordnung. Es finden sich, wie auch die Abbildung zeigt, nur einige schwache Andeu-

---

[1]) Die Art wurde bisher nur bei Aachen gefunden.
[2]) Pol. Pal. pag. 394.
[3]) On the genera Heterophyllia, Battersbya, Palaeocyclus and Asterosmilia Philos. Transact. Royal Soc. V. 157, (1867), pag. 652 ff.
[4]) Diese Zeitschr. Bd. 20, pag. 198, T. 3, F. 3.

tungen derselben. Sollte sich dies Merkmal als beständig erweisen, so wäre die Gattung *Campophyllum* mit etwas veränderter Diagnose aufrecht zu erhalten.

Die Koralle ist einfach, cylindrisch und oft mannigfach gebogen. Das grösste, vollständig erhaltene Exemplar hat 22 cm Länge [1]) und 3—3,5 cm Durchmesser; der Kelch ist 2,5 cm tief. Ein älteres, an der Kelchöffnung etwas verbreitertes Individuum besitzt hier 4 cm Durchmesser, die Tiefe des Kelches beträgt 2 cm. Die meisten Stücke nehmen sehr schnell an Dicke zu; so hat ein junges Exemplar 3 cm von der Anwachsstelle entfernt schon 2,7 cm Durchmesser. Die Theka ist dünn, die Septalfurchen sind sehr deutlich, bei älteren Individuen parallel, bei jüngeren fiederstellig angeordnet. Auf 1 cm liegen 7 — 8 Furchen. Anwachsstreifen und -wülste sind ebenfalls wohl entwickelt.

Im Querschnitt alterniren die Septa deutlich und sind 1 mm und mehr von einander entfernt; ihre Zahl beträgt bei ausgewachsenen Exemplaren durchschnittlich 74. Septalleisten wurden nicht beobachtet. Die Länge der Septa erster Ordnung ist aus den angegebenen Gründen wechselnd; diejenigen zweiter Ordnung bleiben fast durchgängig kurz. Die Anordnung der Septa ist meist strahlenförmig, seltener undeutlich fiederstellig. Stereoplasma ist zuweilen vorhanden.

Von den Endothekalgebilden nehmen die Böden den grössten Raum ein [2]). Dieselben sind, so lange die Koralle gerade emporwächst, horizontal, ziemlich regelmässig, 1 — 2 mm (seltener mehr) von einander entfernt. Dagegen strahlen die Böden an Stellen, wo die Koralle sich krümmt, von der concaven Seite nach aussen, oder sie stellen sich ganz unregelmässig, so dass z. B. die oberhalb der Biegung liegenden Böden senkrecht auf den unteren stehen. Die kleinen, rundlichen, nach oben etwas gestreckten Blasen steigen steil in die Höhe, so dass der Querschnitt des Kelches rechteckig, seine Gestalt die eines Bechers mit flachem Boden ist. Man zählt gewöhnlich 3—4 Reihen von Blasen an jeder Seite.

Die vorliegende Art findet sich sehr häufig im unteren Stringocephalenkalk von Sötenich und zwar unmittelbar über den Schichten mit *C. Darwini* [3]); im selben Niveau kommt sie bei

---

[1]) Doppelt so viel als M. Edw. et H. angeben.

[2])

| Gesammtdurchmesser | Breite der Böden |
|---|---|
| 2,8 cm | 2,3 cm |
| 2 „ | 1,4 „ |
| 1,8 „ | 1,3 „ |

[3]) Der untere Stringocephalenkalk zwischen Soetenich und Urft gliedert sich folgendermassen von unten nach oben: 1. Crinoidenschicht, 2. Sch. mit *C. Darwini*, 3. Sch. mit *C. Lindströmi* und *dianthus*. „Darüber folgen compacte Kalksteinbänke mit grossen Stringocephalen.“ Vergl. Kayser, diese Zeitschr. 1871, pag. 346.

Gerolstein vor (im Eisenbahneinschnitt von Pelm). Ferner wurden Exemplare von Dollendorf in der Eifel, Rittberg in Mähren und Arnao in Asturien untersucht. Aus dem Oberdevon von Stollberg liegen mehrere Stücke vor, die im inneren Bau vollständig mit mitteldevonischen übereinstimmen.

Die untersuchten Exemplare, 70 an der Zahl, gehören der geologischen Landesanstalt, dem Berliner Museum, dem naturhistorischen Verein zu Bonn und meiner eigenen Sammlung an.

Von dem in denselben Schichten vorkommenden *C. dianthus* Goldf. unterscheidet sich die in Rede stehende Art durch grössere Entfernung der Septa von einander, geringere Länge der Septa zweiter Ordnung, Fehlen der Septalleisten sowie durch viel bedeutendere Grösse. Allerdings sind Uebergangsformen vorhanden.

### Gruppe des *C. aquisgranense.*

8. *Cyathophyllum aquisgranense* nov. nomen.
Taf. IX, Fig. 1, 1a, 1b, 1c; Taf. X, Fig. 1.

1826 = *Cyathophyllum flexuosum* Goldf. non L. sp. Petr. Germ. I, pag. 57, T. 17, F. 3[1]).
1835 — Bronn, Leth. geogn. I, pag. 49, T. 5, F. 2 (Copie n. Goldf.).
1845 — Geinitz, Versteinerungskunde, T. 23 a, F. 7 (Copie n. Goldf.).

Die Goldfuss'sche Abbildung stellt ein mittelgrosses, gekrümmtes Exemplar mit verwitterter Theka — das gewöhnliche Vorkommen der Art — sehr charakteristisch dar. Grössere Stücke (Taf. IX, Fig. 1), die weniger häufig vorkommen, haben das Bestreben sich wie manche Hexakorallen seitlich auszudehnen, so dass sie im Querschnitt etwa einer *Balanophyllia* gleichen. Eine solche Verbreiterung ist für palaeozoische Korallen nicht gewöhnlich[2]). Die Theka ist dünn und mit feinen Anwachsstreifen bedeckt; Septalfurchen fehlen. Zuweilen ist die Koralle durch wurzelförmige Ausläufer, die im Innern aus regelmässig verlängerten Blasen bestehen, an fremde Gegenstände befestigt. Vermehrung durch Kelchsprossung tritt ausnahmsweise ein.

Die Septa sind ungewöhnlich zahlreich[2]). Nur die Primär-

---

[1]) *Cyath. turbinatum* Goldf. bei Phillips, Palaeozoic Fossils, pag. 8, T. III, F. 9, das nach M. Edw. u. H. mit *C. flexuosum* übereinstimmen soll, ist eine mangelhafte, fast unkenntliche Abbildung.

[2])

| Länge | Durchmesser | Zahl der Septen |
|---|---|---|
| ca. 7 cm | 2,2 cm | |
| 5 „ | 2,1 „ | |
| ca. 3,5 „ | 2,1—1,8 „ | 92 |
| ca. 4 „ | 2,9—2,1 „ | 134 |
| 6 „ | 4,2—3,3 „ | |
| 8 „ | 4—3 „ | 166 |
| 12,3 „ | 6,7—5,4 „ | |

septa erreichen das Centrum. Die Secundärsepta endigen gewöhnlich frei, legen sich jedoch auch zuweilen an die benachbarten Septa erster Ordnung an und verschmelzen unter Umständen vollständig mit denselben. Bei den elliptisch verbreiterten Formen findet eine solche Verschmelzung an verschiedenen Puncten zugleich statt, und zwar vereinigen sich entweder auf einer verhältnissmässig kurzen Strecke eine grössere Anzahl von Septen auf einmal, oder es laufen zwei parallelen Hauptstämmen von jeder Seite 5 — 6 Septa zu; die beiden Hauptstämme vereinigen sich endlich auch [1]). In dem Querschnitt (Taf. X, Fig. 1) dürften die in der längeren Axe gelegenen Vereinigungslinien den Seitensepten, die unpaare, in der kürzeren Axe liegende dem Hauptseptum entsprechen. In dem Taf. IX, Fig. 1 a abgebildeten Kelch scheint in der tiefen Grube das Hauptseptum zu liegen; die Seitensepta sind weniger deutlich ausgeprägt. Stereoplasma umlagert die Septen in ziemlicher Ausdehnung. Wie bei *Cyathophyllum mitratum* aus dem Gotländer Obersilur, von dem mehrere Querschnitte zum Vergleich vorliegen, sind auch hier nur wenige Stücke ganz frei davon; die Septa bleiben dann fadendünn. Meist ist der mittlere Theil der Septa von einer dünnen Stereoplasmaschicht bedeckt. In der stark vergrösserten Abbildung Taf. IX, Fig. 1 b bleiben die Septa bis auf 3 mm vom Rande dünn und verdicken sich dann auf das Dreifache ihres bisherigen Durchmessers. In dieser die ganze Koralle gleichmässig durchziehenden Verdickungszone verbindet das Stereoplasma scheinbar die Septa erster und zweiter Ordnung. Verschieden von dieser Vereinigung der Septa ist die oben beschriebene Verschmelzung. Das Auftreten von Stereoplasma scheint sich bei *C. mitratum* dadurch zu unterscheiden, dass es nur in der einen Hälfte der Koralle auftritt.

Im Längsschnitt (Taf. IX, Fig. 1 c) sind die Böden regelmässig gestaltet. Die zwischen ihnen befindlichen Einschaltungen von dunkler Gebirgsmasse, wie sie auf der Goldfuss'schen Figur erscheinen, wurden auch an dem vorliegenden Material beobachtet. Die Böden sind zuweilen am Rande etwas herabgebogen. Ihre Breite beträgt bei normal gewachsenen Exemplaren $^2/_3$ des gesammten Durchmessers, bei stark gekrümmten Stücken ist das Blasengewebe bedeuteuder entwickelt. Die Blasen selbst sind klein, rundlich und nur wenig verlängert; die Zeichnung derselben bei Goldfuss ist nicht ganz zutreffend. Zuweilen findet man Andeutungen der nach innen und oben gerichteten Septaldornen.

---

[1]) Dies Verhalten erinnert einigermassen an die auch bei *Hadrophyllum* sich findende Vereinigung zu zwei parallelen Hauptstämmen.

Der Kelch erhält durch die Verwitterung eine trichter- oder schüsselförmige Gestalt; jedoch besitzt derselbe ursprünglich, wie die Abbildung des Längsschnittes beweist, die Form eines Bechers mit flachem Boden und senkrechten Wänden. Eine Septalgrube ist meist vorhanden.

Durch das letztgenannte Merkmal sowie durch die Unregelmässigkeit in der Anordnung der Septa und die grosse Zahl derselben unterscheidet sich die vorliegende Art von *C. Lindströmi*, mit dem es von Milne Edwards und Haime verwechselt wurde. Das oben angeführte *C. galerum* Hall aus der Hamilton-Gruppe von New-York steht dem *C. aquisgranense* nahe und unterscheidet sich nur durch die deutliche bilateral-symmetrische Anordnung der Septa. Ferner gehört *C. validum* Hall aus dem Unterdevon (Upper Helderberg) von New-York und Indiana hierher, wie ein im Berliner Museum befindliches Stück beweist; die Septa erreichen den Mittelpunkt nicht ganz, die bilateral-symmetrische Anordnung derselben ist wie bei *C. galerum*. *C. aquisgranense* wurde bisher nur bei Aachen gefunden. 24 Exemplare und 4 Dünnschliffe aus dem Göttinger Museum und den Berliner Sammlungen kamen zur Untersuchung.

## Gruppe des *Cyathophyllum hexagonum.*

### 9. *Cyathophyllum Sedgwicki* M. E. et H.

Taf. IV, Fig. 6.

1851. *Cyathophyllum Sedgwicki* M. Edw. et H. Pol. Pal., pag. 387.
1853. — Brit. Foss. Cor., pag. 231, T. 52, F. 3.
1855. — A. Roemer, Harz III, pag. 29, T. 6, F. 11.

Die Individuen der stockförmigen Koralle sind ungleich, polygonal, mehr oder weniger regelmässig; ihr Durchmesser beträgt 1—1,8 cm. Die Septa, 36—40 an der Zahl, alterniren und sind bei den Harzer Stücken in ihrem randlichen Theile stets gebogen. Rheinische Exemplare zeigen dagegen, ähnlich der Abbildung von Milne Edwards, einen geradlinigen Verlauf der Septa. Dieselben beginnen dünn am Rande des Kelches, verdicken sich dann schwach auf $^3/_4$ ihres Verlaufs und werden kurz vor der Vereinigung im Mittelpunkte wieder haarfein. Dieser centrale, durch die Verschmälerung der Septa abgegrenzte Theil der Koralle entspricht dem „Innenraum" von *Phillipsastrea*, der sich allerdings viel deutlicher abhebt. Die Septa sind, mit Ausnahme dieses Innenraums, mit entfernt stehenden Verticalleisten besetzt, die sich bogenförmig nach innen und oben krümmen.

Die Böden nehmen ungefähr $^1/_3$ des gesammten Durchmessers ein; sie sind unregelmässig, etwas convex aufgebogen

und gehen allmählich in die randliche Blasenzone über. Die Blasen sind rund und stehen in den angrenzenden Interseptalräumen ungefähr in gleicher Höhe. Die Blasen des einen Interseptalraums sind also die Fortsetzung der Blasen des anderen und bilden gleichsam Röhren, welche von den Septen in verschiedene Abschnitte zerlegt werden. Diese Anordnung des Endothekalgewebes stimmt mit der bei *Phillipsastrea* vorkommenden überein, wie sie KUNTH ausführlich geschildert hat[1]).

Die Art findet sich bei Rübeland, Grund, Ammenau-Oberndorf, den Löhren bei Dillenburg und Torquay. Untersucht wurden 11, z. Th. sehr umfangreiche Stöcke und 5 Dünnschliffe aus den Sammlungen von Berlin, Clausthal (das Original A. RŒMER's), Göttingen, Marburg und der geologischen Landesanstalt.

10. *Cyathophyllum basaltiforme*[2]) A. ROEMER.
Taf. IV, Fig. 8.

1843 = *Acervularia basaltiformis* A. ROEMER, Verst. Harzgeb., pag. 5, T. 2, F. 12.
1855 = — A. ROEMER, Harz III, pag. 31, T. 6, F. 17.
1855 = ? *Acervularia Konincki* A. ROEMER, l. c. pag. 31, T. 6, F. 18.

In der äusseren Gestalt, der Zahl der Septen (32 — 44) und den Grössenverhältnissen (Durchmesser der Individuen 1—1,3 cm) ist die vorliegende Art dem *C. Sedgwicki* ähnlich, weicht dagegen in der Gestalt der Septen ab. Die Septalleisten treten im Querschnitt fast ganz zurück, nur in Längsschnitten nimmt man die charakteristischen nach innen und oben gerichteten Dornen wahr. Die Septa selbst verlaufen geradlinig; sie beginnen sehr kräftig an der Theka und verschmälern sich allmählich nach der Mitte zu. Die Septa zweiter Ordnung sind kürzer als bei der vorher beschriebenen Art. Auch die Primärsepta erreichen nicht sämmtlich die Mitte; die meisten hören kurz vor derselben auf und nur wenige vereinigen sich in ganz regelmässiger Weise.

Das Endothekalgewebe ist ebenso, wie bei *C. Sedgwicki* zusammengesetzt. Die Kelche sind verhältnissmässig tief (5 mm bei 8,5 mm Durchmesser), trichterförmig gestaltet und durch scharf zulaufende Kämme von einander getrennt. Der unter der trichterförmigen Verengung beginnende Kelchboden ist flach und nimmt $^1/_3$ des gesammten Durchmessers ein. Bei der Uebereinstimmung des Endothekalgewebes mit *C. Sed-*

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. 22, 1870, pag. 33 (Holzschnitt u. T. 1, F. 4 d).
[2]) Ein von Phillips (Geol. York. T. II, pag. 202, T. 2, F. 21, 22) beschriebenes *Cyathophyllum basaltiforme* gehört nach MILNE EDWARDS und HAIME zu *Lithostrotion.*

*gwicki* ist anzunehmen, dass die Kelche dieser Art die gleiche Gestalt besessen haben.

*C. basaltiforme* findet sich bei Rübeland, Grund und Stollberg und variirt an den verschiedenen Fundorten ein wenig. Das Original A. Rœmer's von Grund (Clausthaler Sammlung) hat neben grossen Individuen (1, 5 cm) wesentlich kleinere von 1 cm Grösse. Noch grössere Verschiedenheiten zeigen in dieser Beziehung zwei Stollberger Exemplare (1,2—0,5 cm) Göttingen). Ein Stück von Rübeland (Berlin) besitzt dagegen kleinere Kelche von gleichmässiger Grösse (1 cm).

*Acervularia Konincki* von Couvin in Belgien, dessen Original in Clausthal nicht aufzufinden war, soll sich nach A. Rœmer (l. c.) durch ungleiche Dicke der Septen, bedeutendere Stärke der äusseren Mauern und weniger deutliche prismatische Absonderung der Polypen unterscheiden. Auf diese Merkmale ist kein Gewicht zu legen, und zwar um so weniger, da sich die mit der Abbildung und Beschreibuug von *Acervularia Konincki* vollständig übereinstimmenden Stollberger Exemplare von dem Originalexemplar des *C. basaltiforme* nicht unterscheiden liessen.

Bei *Cyathophyllum Boloniense* M. Edw. et H. von Ferques und Torquay sind, wie ein vorliegendes Stück beweist, die sämmtlichen Septa gleichmässig dünn und die Secundärsepta den primären an Länge beinah gleich.

## II. *Phillipsastrea* d'Orb. emend. Frech.

= *Phillipsastrea* d'Orb.
+ *Smithia* M. Edw. et H.
+ *Acervularia* M. Edw. et H. non Schweigger.
+ *Heliophyllum* Schlüt. non Dana

Milne Edwards und Haime haben zahlreiche oberdevonische Korallen wegen des Vorhandenseins einer mehr oder weniger deutlichen Innenwand zu der Gattung *Acervularia* Schweigger gestellt, deren Typus die bekannte obersilurische *Acervularia baltica* von Gotland bildet. Die Bildung der Innenwand ist in der That bei beiden Gruppen dieselbe [1]). In einer ringförmig den Mittelpunkt umgebenden Zone verdicken sich die Septa z. Th. durch stärkere Entwickelung von Verticalleisten und bilden eine Innenwand, welche im Dünnschliff die Art ihrer Entstehung fast immer deutlich erkennen lässt. Die Betheiligung der Endothekalblasen an dem Aufbau der Innen-

[1]) Schlüter, Diese Zeitschr. 1881, pag. 84.
Lindström, Richthofen's China, Bd. IV.
G. v. Koch, Palaeontogr. Bd. 29, T. 41, F. 1—11, pag. 91.

wand ist gering. Dieselben wölben sich hier wulstartig empor oder richten sich aufwärts und erscheinen daher im Querschnitt dichter gestellt.

Während in Bezug auf die Verdickungszone keine Verschiedenheit besteht, unterscheiden sich die oberdevonischen Arten durch die Beschaffenheit der Endothek sehr bestimmt von den obersilurischen. Dieselbe besteht bei *Acervularia baltica* aus grobmaschigem, ziemlich unregelmässigem Gewebe, das innerhalb und ausserhalb der Innenwand das gleiche Aussehen besitzt; nur ist im Innenraum die Stellung der Dissepimente horizontal, im randlichen Theile dagegen aufwärts gerichtet. Andrerseits sind bei *Phillipsastrea* Böden und Blasen entwickelt und im Aussehen leicht zu unterscheiden. Ferner sind bei den oberdevonischen Arten fast immer deutliche Septalleisten vorhanden. Hiernach nimmt *Acervularia* eine etwas isolirte Stellung ein, während *Phillipsastrea* sich besonders in der Gestalt des Endothekalgewebes eng an *Cyathophyllum* anschliesst.

Anfangs schien es möglich, (so lange das vorliegende Material noch verhältnissmässig unbedeutend war) die zahlreichen mit deutlicher Theka versehenen Formen (= „*Acervularia*" M. E. et H.) von den eigentlichen Phillipsastreen M. E. et H. [1]) mit rudimentärer Aussenwand generisch zu trennen. Doch ergab die Untersuchung von einigen hundert selbst gesammelten Stücken, dass ein ganz unmerklicher Uebergang stattfindet, und zwar schliessen sich die drei verbreitetsten Phillipsastreen (im Sinne von M. Edw. et H.) entsprechenden Formen mit entwickelter Theka unmittelbar an. Die zusammengehörigen Arten stimmen in Bezug auf Grösse, Zahl der Septen, Durchmesser des Innenraums und Gestalt der Verdickungszone vollständig mit einander überein, nur ist bei den „Phillipsastreen" die Aussenwand rückgebildet. So bildet *Ph. Bowerbanki* (Taf. IV, Fig. 9 a) mit rudimentärer Theka die Forsetzung von *Ph. pentagona* var. *micrommata*; in demselben Verhältniss steht *Ph. irregularis* zu *Ph. ananas* (Taf. III, Fig. 4 u. 3) und *Ph. Hennahi* (Taf. V, Fig. 1 u. 3) zu *Ph. Roemeri* (Taf. IV, Fig. 3). Auch *Pachyphyllum* (= *Medusaephyllum* A. Rœm.) *Ibergense* A. R. sp. zeigt Uebereinstimmung mit manchen Abänderungen von *Ph. ananas*, unterscheidet sich jedoch andrerseits sehr bestimmt. *Pachyphyllum* (s. u.) ist wohl besser als Subgenus beizubehalten, während die Arten mit rudimentärer und entwickelter Theka nicht in dieser Weise getrennt werden können. Ganz analog verhalten sich die amerikanischen Heliophyllen, welche Hall neuerdings beschrieben hat; auch dort schliesst sich eine confluente Form eng an Arten

---

[1]) = *Smithia* M. Edw. Vergl. Kunth, diese Zeitschrift 1870, pag. 35, 36.

mit erhaltenem Mauerblatte an [1]. Endlich haben auch Milne Edwards und Haime Arten mit entwickelter und rückgebildeter Theka in dieselbe Gattung *Endophyllum* gestellt [2].

Dass die Gattung *Acervularia* im Sinne von Milne Edwards und Haime nicht zusammengehörige Formen umschliesse, ist allen Forschern aufgefallen, die sich mit derselben beschäftigt haben. Schlüter, der allerdings nur ein unzureichendes Material zur Verfügung hatte, bezeichnete eine kleinzellige Art aus dem Aachener Oberdevon als *Acervularia pentagona*, weil eine deutliche Innenwand vorhanden sei [3], vereinigte dagegen *Acervularia Troscheli* M. E. et H. und *limitata* M. E. et H. wegen des Auftretens von Septalleisten mit *Heliophyllum* [4]. Dass diese Septalleisten ein allgemein verbreitetes Merkmal der Cyathophylliden sind, ist Anfangs bemerkt worden. Uebrigens hat auch Schlüter selbst die Zurechnung zu *Heliophyllum* nur als provisorisch angesehen.

Dagegen machte Barrois [5] mit Recht darauf aufmerksam, dass *Acervularia pentagona* zu nahe mit *Heliophyllum Goldfussii*, *Troscheli* u. s. w. verwandt sei, um eine generische Trennung zu recht rechtfertigen. Dagegen seien die amerikanischen Heliophyllen wegen der gleichmässigen Dicke der Septen durchaus von den devonischen Acervularien verschieden. Barrois hält es daher für das angemessenste, *Acervularia* mit entsprechender Aenderung der Diagnose in dem Umfange aufrecht zu erhalten, den Milne Edwards und Haime der Gattung gaben. Uebersehen ist dabei die Verschiedenheit des Endothekalgewebes bei den silurischen und devonischen Arten. Ebenso hat F. Rœmer [6] *Acervularia* im Sinne von Milne Edwards und Haime aufrecht erhalten, jedoch seinen Zweifeln über die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Formen Ausdruck gegeben.

Nach dem Vorangegangenen lautet die veränderte Diagnose von *Phillipsastrea* folgendermassen:

Die Individuen des massigen Korallenstockes getrennt oder zusammenfliessend. Die Septa verdicken sich in der Mitte spindelförmig. Diese Verdickungen bilden eine ringförmige Zone um den Mittelpunkt, welche die Septa zweiter Ordnung nicht überschreiten. Die Septa sind mit Ausnahme des durch

---

[1]) *Hel. confluens* Hall. Dev. Foss. T. 27. — *Hel. proliferum* (und andere) T. 26, F. 1, 2, 5.

[2]) *End. abditum.* Brit. Foss Cor., T. 52, F. 6. — *End. Bowerbanki* l. c. T. 53, F. 1.

[3]) was keineswegs immer der Fall ist (vergl. unten)

[4]) Diese Zeitschr. 1881, pag. 84—91.

[5]) Terr. anc. Astur. Galice, pag. 205, 206.

[6]) Leth. palaeoz. pag 350.

die Verdickungszone begrenzten Innenraums mit verschieden entwickelten Verticalleisten besetzt. Die Böden erfüllen den Innenraum und sind von Blasengewebe umgeben. Die Blasen stehen in den angrenzenden Interseptalräumen in annähernd gleicher Höhe. In der Verdickungszone wölben sich die Blasen auf, dem entsprechend sind die Kelche von einem ringförmigen Wulst umgeben.

Die Arten von *Phillipsastrea* sind durch die mannigfachsten Uebergänge verbunden, so dass ihre Abgrenzung stets künstlich bleiben muss und von dem persönlichen Ermessen des Beobachters abhängt. Doch dürfte die nachfolgend geschilderte Verknüpfung der Formen den natürlichen Verhältnissen entsprechen; wo die Grenzen zu ziehen sind, ist schliesslich von untergeordneter Bedeutung. Wie sehr dies Verhalten der Transmutationstheorie entspricht, braucht kaum besonders bemerkt zu werden. Phylogenetische Reihen konnten allerdings nicht aufgestellt werden, da die fraglichen Formen am Harz, von wo das Material im wesentlichen stammt, alle zusammen in einem ungeschichteten Korallenkalk vorkommen, der keine weitere Gliederung zulässt. Das nachfolgende Schema soll nur die verwandtschaftlichen Beziehungen der verschiedenen Formen veranschaulichen, aber keineswegs einen „Stammbaum" darstellen.

*Phillipsastrea* findet sich in Europa nur im Oberdevon und Kohlenkalk; die carbonischen Arten sind beide confluent. Nach den Beschreibungen von Rominger[1]) scheint die Gattung in Amerika schon im Unterdevon (Corniferous limestone des Upper Helderberg) vorzukommen; wenigstens stimmt die Darstellung im Text ziemlich überein. Die Abbildungen sind allerdings wenig deutlich.

Ausser den unten beschriebenen Formen sind zu den fraglichen Gattungen (*Phillipsastrea* und *Acervularia* ex parte) die folgenden Arten gerechnet worden, deren Zugehörigkeit allerdings bei der Unvollständigkeit der Beschreibungen oder Abbildungen nicht durchweg gesichert erscheint[2]):

1. *Phillipsastrea Davidsoni* M. E. et H. sp. *(Acervularia)*. Pol. Pal., pag. 419, T. 9, F. 4. Ferques bei Boulogne.
2. *Ph. Johanni* Hall *(Smithia)*. 23 Rep. Regents. University. New-York, 1873, pag. 234, T. 9, F. 10.
3. *Ph. longiradiata* l. c. pag. 234, beide von Hackberry, Jowa. Oberdevon (Chemung group). *Acervularia inaequalis* l. c. ebendaher ist ein *Cyathophyllum*.

---

[1]) Dev. Corals, pag. 128.

[2]) Sicher zu *Phillipsastrea* gehören die asturischen Arten, welche aus Schichten stammen, die mit dem deutschen Oberdevon vollständig übereinstimmen

4. *Ph. Pradoana* Vern. et H. sp. *(Acervularia)* Barrois, Astur. Galice, pag. 207, T. 6, F. 3.
Unt. Oberdevon, Cornellana, Asturien.
5. *Ph. Torneana* M. E. et H. sp. *(Syringophyllum)* Barrois l. c. pag. 209, T. 6, F. 1.
Am selben Fundort.
6. *Ph. Verneuili* M. Edw. et H., Rominger, Foss. Cor. pag. 128, T. 38, F. 2.
*Corniferous limestone* (Unterdevon) Ann Arbor, Michigan.
7. *Ph. gigas* Billings. Rominger, ibid. pag. 129, T. 37, F. 3.
Upper Helderberg (Unterdevon) Mackinac, Michigan.
8. *Ph ? Yandelli* Rominger, ibid. pag. 130.
Upper Helderberg, Ohio-Fälle.
9. *Ph. tuberosa* M. E. et H. Brit. Foss. Cor. pag. 204.
Kohlenkalk, Derbyshire.
10. *Ph. radiata* M. E. et H., ibid. pag. 204, T. 37, F. 2.
Kohlenkalk, Derbyshire.

**Die Phillipsastreen des deutschen Oberdevons nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen geordnet**

| Formen mit erhaltener Theka | | Formen mit rückgebildeter Theka |
|---|---|---|
| 1. *intercellulosa* | | |
| 2. *ananas* | . . . . . . . . . . . | 8. *irregularis* |
| 3. *pentagona* — 5. *Roemeri* | . . . . | 6. *Hennahi* |
| 4. var. *micrommata* | . . . . . | 9. *Bowerbanki* |
| | | 7. *Kunthi* |

11. *Phillipsastrea intercellulosa* Phill. sp.

1841 = *Astrea intercellulosa* Phillips. Palaeozoic Fossils of Cornwall, pag. 12, T. 6, F. 17.
1851 = *Acervularia intercellulosa* M. Edw. et H. Pol. Pal., pag. 417.
1853 — M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 237, T. 53, F. 2.
1883 — F. Roemer. Leth. palaeoz., pag. 353.

Die Art ist wegen der Grösse ihres Innenraums am nächsten mit *Cyathophyllum* verwandt und zwar schliesst sie sich in der

äusseren Erscheinung ganz an *C. basaltiforme* an. Während aber bei der letzteren Art der Durchmesser der Septen unmittelbar an der Theka am bedeutendsten ist, beginnen dieselben bei *Ph. intercellulosa* dünn, nehmen in geringer Entfernung von der Mauer beträchtlich an Stärke zu und bilden eine verhältnissmässig breite Verdickungszone. Dann werden sie allmählich schwächer und schlingen sich als dünne Fäden in der Mitte um einander, ohne sich zu vereinigen. Ausserdem unterscheidet sich die vorliegende Art von *C. basaltiforme* durch die bedeutendere Länge der Septa zweiter Ordnung, die noch ein wenig in den Innenraum vorragen.

Die einzelnen Zellen sind unregelmässig polygonal, verschieden gross (1,3 cm — 0,7 cm) und durch zickzackförmige Mauern von einander getrennt. Der Durchmesser des Innenraums (einschl. Verdickungszone) beträgt bei den grössten Individuen 1,05 cm. Die Zahl der Septen steigt bis auf 42. Die Böden sind dem Innenraume entsprechend breit und ziemlich regelmässig gestaltet. Die Blasen stehen in der Verdickungszone kaum dichter als in den randlichen Theilen.

Es lag nur ein ziemlich umfangreicher Stock von 37 Individuen (in der Göttinger Sammlung) vor, der von Rübeland stammt und mit den citirten Abbildungen vortrefflich übereinstimmt.

Uebergänge zu der nachstehend beschriebenen Form sind nicht bekannt geworden, jedoch wahrscheinlich vorhanden. Es erscheint daher vorläufig geboten, die Art in der von Milne Edwads und Haime gegebenen Begrenzung aufrecht zu erhalten, obwohl sie in Umfang und Bedeutung keineswegs *Phillipsastrea ananas* oder *Roemeri* homolog ist.

### 12. *Phillipsastrea ananas* Goldfuss sp. (non Linn. sp.). Taf. II und III, Fig. 1, 1 a, 2, 3, 5, 14; Taf. VIII, Fig. 9.

1826 = *Cyathophyllum ananas* Goldf. Petr. Germ., pag. 60, T. 19, F. 4 a und b.
1843 — A. Roemer. Verstein. Harzgeb., pag. 5, T. 2, F. 11.
1851 = *Acervularia Troscheli* M. Edw. et H. Pol. Pal., pag. 416.
1851 = *Acervularia Battersbyi* M. Edw. et H. ibid. pag. 419.
1851 = *Acervularia Goldfussi*[1]) Vern. et H. ex parte. ibid. pag. 417.

[1]) Die von Milne Edwards und Haime zu *Acerv. Goldfussi* gestellten Formen bilden den Uebergang von *Phill. ananas* zu *Phill. pentagona.* Von den Abbildungen stimmt dasjenige Stück, dem der Taf. III, Fig. 5 abgebildete Dünnschliff entnommen wurde, vollständig mit der Figur 4a T. 19 Petr. Germ. überein, auf welche *Acerv. Goldfussi* zuerst von M. E. u. H. begründet wurde; andrerseits lässt sich Taf. III, Fig. 8 nicht von der in den Brit. Foss. Cor., T. 53, F. 3 abgebildeten *Acerv. Goldfussi* unterscheiden. Ich glaube Fig. 5 noch zu *Ph. ananas*, Fig. 8 zu *Ph. pentagona* stellen zu müssen, und zwar einmal wegen der Grössenverhältnisse und ferner,

1855 = *Acervularia marginata* A. Roem. Harz, III, pag. 32, T. VI, F. 20.
1855 = *Acervularia macrommata* A. Roem ibid. pag. 33, T. VI, F. 22.
1855 = *Acervularia impressa* A. Roem. ibid. pag. 30, T. VI, F 15.
1855 = *Acervularia tubulosa* A. Roem. ibid. pag. 31, T. VI, F. 16.
1855 = *Acervularia granulosa* A. Roem. ibid. pag. 32, T. VI, F. 21.
1856 = *Acervularia Goldfussi* F. Roem. Leth. geogn., III. Auflage, pag. 196, T. $V_1$, F. 14.
1860 = *Acervularia Troscheli* Fromentel. Pol. Foss., pag 311.
1860 = *Acervularia Battersbyi.* Ibid. pag. 312.
1873 = *Acervularia pentagona* Kayser. Diese Zeitschr. 25, pag. 641.
1880 = *Heliophyllum Troscheli* Schlüter. Sitzb. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, pag. 50.
1881 — Schlüt. Diese Zeitschr., pag. 85, T. VIII, F. 3. 4.
1881 = *Acervularia Battersbyi* Quenst. Kor., pag. 535, T. 162, F. 37.
1883 = *Acervularia Troscheli* und *Goldfussi* F. Roem. Leth. palaeoz., pag. 352.

Es wurde der alte Goldfuss'sche Name, der allerdings auf einer unrichtigen Identificirung beruht, für die vorliegende Art gewählt, um anzudeuten, dass dieselbe im Sinne von Goldfuss, d. h. in weiterer Fassung zu nehmen sei. Die ausserdem in Betracht kommenden Namen *Battersbyi* M. E. et H. und *Troscheli* M. E. et H. bezeichnen ganz bestimmte Abänderungen der in Rede stehenden Art, die keine Selbstständigkeit beanspruchen können. Dagegen hat Goldfuss einen weit richtigeren Blick bekundet, indem er 2 oder, wie Schlüter hervorgehoben hat, 3 später mit anderen Namen belegte Formen zu einer Species vereinigte.

Der erste, der sich wieder [1]) für die Zusammengehörigkeit der Fig. 4a und 4b (Goldfuss l. c. T. 19) aussprach, war F. Roemer [1]). Derselbe betonte zugleich die Nothwendigkeit einer gründlichen Revision der Milne Edwards'schen „Arten“. Der Name *Goldfussi*, den F. Roemer l. c. für die vorliegende, als *ananas* bezeichnete Form vorschlägt, ist aus den in der untenstehenden Anmerkung auseinandergesetzten Gründen nicht annehmbar.

Der Stock ist in der Jugend flach ausgebreitet und erreicht erst im Alter beträchtlichere Dicke. Die grössten Exemplare sind 3 dm lang und entsprechend breit. Der Durchmesser der einzelnen Zellen beträgt durchschnittlich 9 mm, wechselt jedoch zwischen 1,2 cm und 6 mm. Ebenso schwankt die Zahl der Septen zwischen 26 und 36. Die spindelförmige Verdickung nimmt das mittlere Drittel der Septen ein (selten weniger) und ist meist nach innen schärfer begrenzt als nach aussen.

---

weil bei Fig. 5 die Verdickungszone ebenso undeutlich wie bei manchen Abänderungen der *Ph. ananas* ausgebildet erscheint (vergl. unten). Dass die Grenzen zwischen den „Arten“ nur künstlich gezogen werden können, wurde oben bemerkt.

[1]) Vergleiche die Synonyma.

In der Verdickungszone drängen sich die Blasen infolge der wulstartigen Aufbiegung scheinbar zusammen, so dass hier deren 5—7 zwischen je 2 Septen stehen. Nur die Septa erster Ordnung durchsetzen die Verdickungszone, bleiben jedoch in der Mitte meist getrennt; zuweilen erscheinen sie hier schwach spiralig um einander gedreht. Innenraum und Verdickungszone zusammen nehmen etwa $^2/_3$, der Innenraum allein $^1/_3$ des gesammten Durchmessers ein. Andeutungen von Septalleisten sind beinah stets zu finden, gleichmässig sind sie seltener entwickelt. Zuweilen geben sie durch unregelmässige Ausbildung den Septen ein zerfressenes Aussehen.

Der Längsschnitt (Taf. III, Fig. 14, demselben Stücke wie Taf. II, Fig. 4 a angehörend) zerfällt in 3 ziemlich gleich breite Zonen: die mittlere wird von den horizontalen Böden, die äusseren von dem ebenfalls horizontal angeordneten Blasengewebe eingenommen. In dem abgebildeten Längsschliff erscheinen die Böden etwas unregelmässig, da der Schnitt schräg verläuft. Die Anordnung des Endothekalgewebes erkennt man am besten an solchen Exemplaren, bei denen durch nachträgliche Auslaugung der Kalkspath entfernt ist; die Structur tritt dann so klar wie bei lebenden Korallen hervor. Die Verticalleisten sind im Längsschnitt stets sehr deutlich wahrnehmbar.

Entsprechend der horizontalen Anordnung des Endothekalgewebes ist die Oberfläche des Stockes eben (Taf. VIII, Fig. 9); in regelmässigen Zwischenräumen senken sich Kelche mit schwach trichterförmigen Wänden und flachen Böden ein. Um jeden Kelch findet sich, entsprechend der Aufbiegung der Blasen im Längsschnitt, eine mehr oder weniger deutliche ringförmige Erhöhung.

Da, wie aus der Synonymik ersichtlich, sieben bezw. acht bisher als selbstständig betrachtete Arten zu einer einzigen zusammengefasst wurden, so mag noch einmal kurz auf die Gründe eingegangen werden, die eine Vereinigung derselben nöthig machten. Von wie wenig Bedeutung für die Abgrenzung der Arten die Zahl der Septen ist, beweist Taf. II, Fig. 2, wo von zwei annähernd gleich grossen Kelchen der eine 28, der andere 38 Septa besitzt. Taf. III, Fig. 3 zeigt die verschiedene Grösse der Individuen in einem Stocke. Wenn in diesem Falle auch die kleineren Individuen als jüngere Thiere zu betrachten sind, so finden sich doch in der umfangreicheren Colonie, der Taf. II, Fig $3_1$ und $3_2$ entnommen wurden, neben grossen Individuen von 9 mm Durchmesser ganze Regionen, in denen keine Zelle mehr als 6 mm erreicht [1]. Auch in der

[1] Aehnliche Grössenunterschiede finden sich bei *Phillipsastrea Ibergensis.*

Grösse des Innenraums findet sich ein allmählicher Uebergang zwischen Taf. II, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 3. Endlich ist hervorzuheben, dass sämmtliche Abänderungen, mit Ausnahme von Taf. II, Fig. 1 und 2 am selben Fundorte (Grund) zusammen vorkommen. Fig. 1 (von Stollberg) ist von Fig. 2 kaum verschieden und letzteres stammt von Rübeland, dessen geologische Verhältnisse mit Grund durchaus übereinstimmen.

Ein vollständigeres Bild von der Art, als die nothwendigerweise allgemein gehaltene Diagnose giebt die nachstehende Beschreibung der zahlreichen in einander übergehenden Abänderungen. Bei jedem Stück ist die Bezeichnung nach der bisherigen Nomenclatur angegeben.

Taf. II, Fig. 1 = *Acervularia Troscheli* M. E. et H. Grösse 1,1 cm — 1,3 cm. 36 — 40 Septa. Verhältniss vom Innenraum (einschliesslich Verdickungszone) zum Gesammtdurchmesser 3 : 5 — 2 : 3 Septalleisten kaum angedeutet. Septa gleichmässig verdickt. Die ringförmige Erhebung um die Kelchgrube verhältnissmässig unbedeutend. Das Goldfuss'sche Originalexemplar unterscheidet sich nach der Abbildung durch geringere Zahl der Septen, ein Merkmal, auf das kein Gewicht zu legen ist. Fundorte: Rübeland; Frankenberg, Stollberg, Burtscheid bei Aachen.

Taf. II, Fig. 2 = *Ac. marginata* A. Rœmer[1]). Durchmesser 8 mm — 1 cm. Verhältniss der Durchmesser 1 : 2. 28 — 38 Septa. Septalleisten deutlich und gleichmässig. Rübeland.

Taf. II, Fig. $3_1$ und $3_2$ = *Ac. impressa* A. Rœmer[2]). Durchmesser 6 — 9 mm. 26 Septa. Verhältniss der Durchmesser 5 : 8. Septa knotenförmig verdickt. Septalleisten undeutlich. Ringförmige Erhebung um die Kelchgrube entsprechend der knotenförmigen Verdickung scharf ausgeprägt. Grund, Rübeland, Stollberg (Breiniger Berg.)

Taf. II, Fig. 4. Durchmesser 9 mm. Verhältniss der Durchmesser 9 : 5. 28 — 30 Septa. Septalleisten ziemlich unregelmässig. Grund.

Hier zweigen sich Formen ab, die durch geringere Ausdehnung des Innenraums, mehr oder weniger undeutliche Begrenzung der Verdickungszone nach aussen, sowie geringere Dichtigkeit derselben unterschieden sind.

Taf. II, Fig. 4 a bezeichnet den Uebergang zu Fig. 4 b. Bei letzterer Form lässt die undeutliche Begrenzung der Verdickungszone eine Angabe des Verhältnisses der Durchmesser unthun-

[1]) Das Original A. Roemer's stammt nach der Etikette von Grund, doch habe ich weder an Ort und Stelle noch in den Sammlungen je ein in der Erhaltung damit übereinstimmendes Exemplar gesehen. Dagegen ist dasselbe von Stollberger Stücken nicht zu unterscheiden.

[2]) Stimmt auch in der Erhaltung mit dem Original überein.

lich erscheinen. Septalleisten gleichmässig vertheilt. 22—28 Septa. Grund.

Eine dritte Abänderung Taf. III, Fig. 5 vermittelt endlich den Uebergang zu *Phill. pentagona* und zeichnet sich vor allem durch die für diesen Formenkreis charakteristische geringe Breite der Verdickungszone aus. Allerdings ist dieselbe nur an wenig Stellen deutlicher entwickelt und entsteht hier aus knotenförmig angeschwollenen Septalleisten. Namur.

Taf. II, Fig. 5. Durchmesser 8—9 mm. Verhältniss der Durchmesser 3 : 2. 28 Septa. Septalleisten schwach entwickelt. Septa kräftig und gleichmässig verdickt. Grund.

Taf. II, Fig. 5 a und 5 b. Auch hier nimmt eine Reihe von Abänderungen ihren Ausgangspunkt, die z. Th. vollständig mit der Abbildung von *Acervularia Battersbyi* [1]) übereinstimmen, z. Th. nur durch ganz geringe Grössenverschiedenheiten davon abweichen. Zugleich bilden diese Varietäten den Uebergang zu dem Formenkreis der *Phillipsastrea Roemeri*, in den sie ohne scharfe Grenze übergehen. Durchmesser 1,0—1,5 cm. Verhältniss der Durchmesser 2 : 1. Verdickungszone schmal. Septa (30—32) ungleich lang. Septalleisten schwach entwickelt. Der Dünnschliff Taf. II, Fig. 5 b lässt deutlich erkennen, dass die, zwei Zellen trennende Wand aus zwei Schichten besteht. Rübeland, Grund, Torquay.

Taf. III, Fig. 1. Stimmt in jeder Beziehung mit dem Originalexemplar von *Acervularia macrommata* A. Rœm. überein und unterscheidet sich von Taf. II, Fig. 5 nur durch den verhältnissmässig grösseren Umfang des Innenraums. Verhältniss der Durchmesser 3 : 2. Gesammtdurchmesser 8 mm. Zahl der Septen 26. Bei Rübeland und besonders bei Grund häufig. Taf. III, Fig. 1 a von Namur besitzt einen verhältnissmässig grösseren Innenraum, stimmt aber sonst völlig mit Fig. 1 überein.

Auch der Dünnschliff Taf. III, Fig. 2, der dem Originalexemplar von *Acervularia granulosa* A. Roem. entnommen wurde, ist abgesehen von der durchschnittlich etwas geringeren Grösse von *Acervularia macrommata* A. R. nicht verschieden. Die geringere Dicke der Septen ist ebenso wie das Hervortreten der Septalleisten lediglich durch die eigenthümliche Erhaltung bedingt, wie andere, für die photographische Wiedergabe weniger geeignete Theile desselben Stockes beweisen. Wiederum etwas kleiner als Taf. III, Fig. 2 ist Fig. 3. Beide sind bei Rübeland und Grund überaus häufig.

Besonderes Interesse verdient diese kleinste Abänderung dadurch, dass sie, allerdings ganz vereinzelt, in den Clymenienkalk hinaufgeht. Ein Dünnschliff, der dem von Kayser selbst

---

[1]) Brit. Foss. Cor, T. 54, F. 2.

bei Rösenbeck unweit Brilon gesammelten und als *Acervularia ? pentagona* citirten (s. o.) Exemplar entnommen wurde, stimmt durchaus mit Taf. III, Fig. 3 überein.

Die Art ist, wie sich aus dem Vorstehenden ergiebt, in England, Belgien, der Aachener Gegend und am Harz verbreitet und fast überall recht häufig. Auffallenderweise sind aus Nassau noch keine hierher gehörigen Formen bekannt geworden. In den entsprechenden asturischen [1]) Schichten scheint sie durch *Phill.* cf. *Pradoana* (Vern. et H.) Barrois sp. [2]) vertreten zu werden. Diese Art unterscheidet sich trotz grosser Aehnlichkeit im Allgemeinen dadurch, dass die am Rande der einzelnen Zellen gelegenen Dissepimente grösser werden und zu beiden Seiten der Theka eckige Räume abgrenzen. *Phill.* cf. *Pradoana* kann als vicariirende Art von *Ph. ananas* aufgefasst werden.

Es kamen im Ganzen 130 Exemplare und 36 Dünnschliffe zur Untersuchung. Dieselben befinden sich in den Museen von Clausthal, Berlin, Göttingen, Strassburg, des naturhistorischen Vereins zu Bonn, in der geologischen Landesanstalt und meiner eignen Sammlung.

### 13. *Phillipsastrea pentagona* Goldf. sp.
### Taf. III, Fig. 6, 7, 7 a, 8, 9, 10; Taf. VIII, Fig. 3.

1826 = *Cyathophyllum pentagonum* Goldf. Petr. Germ., pag. 60, T. 19, F. 5.
1845 = *Acervularia pentagona* Michelin. Iconogr. zoophytol., pag. 180, T. 49, F. 1, 2.
1850 = *Ac. Goldfussi* de Verneuil et Haime ex parte. Bull. Soc. géol. de France. 2ième série T. VII, pag. 161.
1851 = *Ac. Goldfussi* e. p. M. Edw. et H. Pol. Pal., pag. 417.
1851 = *Ac. pentagona* l. c. pag. 418.
1851 = *Ac. limitata* l. c. pag. 419.
1853 = *Ac. Goldfussi* M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 236, T. 53, F. 3.
1853 = *Ac. pentagona* l. c. pag. 238, T. 53, F. 5.
1853 = *Ac. limitata* l. c. pag. 238, T. 54, F. 1.
1860 = *Ac. Goldfussi* e. p. Fromentel Pol. Foss., pag. 311.
1860 = *Ac. pentagona* l. c. pag. 311.
1860 = *Ac. limitata* l. c. pag. 312.
1880 = *Heliophyllum Goldfussi* Schlüt. Ges naturf. Freunde, pag. 50.
1881 = *Heliophyllum* cf. *limitatum* Schlüt. Diese Zeitschr pag. 87, T. 8, F. 1, 2.
1881 = *Acervularia pentagona* Schlüt. l. c. pag. 89, T. 9, F. 5.
1881 = *Ac. Goldfussi* Quenst. Kor. pag. 536, T. 162, F. 40 [3]).
1882 = *Ac. pentagona* Barrois. Astur. Galice, pag. 205.
1883 = *Ac. Goldfussi* en parte, *limitata*, *pentagona* F. Roem. Leth. palaeoz., pag. 352, 353.

[1]) Calcaire de Candas, Barrois. Astur. Galice, pag. 191.
[2]) l. c. pag. 207. Pl. 6, F. 3.
[3]) Die Formation ist — durch einen Druckfehler — als „Bergkalk" bezeichnet.

Die Koralle bildet stockförmige Massen, die meist flach ausgebreitet sind und dann einen rundlichen Umriss besitzen; dieselben sind auf der Unterseite durch eine gemeinsame Theka geschützt, die kräftige concentrische Anwachswülste und feinere Anwachsstreifen erkennen lässt. Bei vorgeschrittenem Wachsthum wird die Gestalt des Stockes unregelmässig. Der Umriss der einzelnen Individuen ist bei der typischen Art fünf- bis sechsseitig; nur die Uebergangsformen zu var. *micrommata* enthalten neben Kelchen mit regelmässiger auch solche mit unregelmässiger Begrenzung.

Der Verlauf der Septa ist meist gerade; ihre Zahl beträgt 20 und steigt nur selten bis auf 24. Die Septa zweiter Ordnung überschreiten die Innenwand nicht; die im Innenraum beträchtlich verschmälerten Septa erster Ordnung vereinigen sich in unregelmässiger Weise. Der Durchmesser der einzelnen Kelche schwankt nicht unbeträchtlich, bei den Stollberger Exemplaren zwischen 5 und 3 mm, bei den Harzer in etwas geringeren Grenzen; die kleinsten Stücke (von 2—3 mm Durchmesser) stammen von Langenaubach. Der Durchmesser der Kelche ist in demselben Stocke nicht unwesentlich verschieden, so dass die sämmtlichen Grössenunterschiede auf die ungezwungenste Weise vermittelt werden. Auch der Durchmesser des Innenraums unterliegt einigen Schwankungen; am grössten ist derselbe bei den von Milne Edwards und Haime als *Ac. Goldfussi* bezeichneten Stücken, am kleinsten bei *Ac. limitata*; *Ac. pentagona* steht in der Mitte. Doch können diese geringen Unterschiede, welche selten mehr als 0,5 mm betragen, die Aufstellung besonderer Arten nicht rechtfertigen.

Septalleisten sind stets vorhanden aber nur selten (*Ac. limitata*) gleichmässig über den äusseren Theil der Septa vertheilt. Meist entwickeln sich einige wenige in der Mitte der Septa stärker und bilden so die Verdickungszone. Dieselbe erscheint selten wegen gleichmässiger Entwickelung der Septalleisten nach aussen undeutlich begrenzt[1]), meist ist sie schmal und schärfer als bei irgend einer verwandten Art ausgeprägt. Niemals bildet die Verdickungszone — bei guter Erhaltung der Exemplare und genügender Feinheit der Schliffe — eine compacte Wand, wie sie Schlüter zeichnet[2]). Vielmehr tritt in Schliffen, die längs, oder besser noch schräg geführt sind, die Zusammensetzung der Verdickungszone aus verstärkten Septalleisten deutlich hervor. Die Betheiligung des Blasengewebes an dem Aufbau der Innenwand ist untergeordnet. Die Blasen richten sich da, wo sie an die Böden grenzen, aufwärts und erscheinen daher im Querschnitt etwas dichter gedrängt.

[1]) Taf. III, Fig. 9 (*Acerv. limitata*).
[2]) l. c. T. 9, F. 5.

Das Blasengewebe ist horizontal ausgedehnt, die Böden flach, aber ziemlich unregelmässig. Dementsprechend ist auch die Oberfläche des Stockes horizontal und die Kelche sind mit senkrechten Wänden eingesenkt. Da die horizontalen Böden des Innenraums weniger leicht verwittern als die Blasen des randlichen Theils, so ragt der erstere auf angewitterten Exemplaren als kleine knopfförmige Erhöhung in der Mitte hervor. Dies ist der *„tuberculus minimus“* in A. Roemer's Diagnose einer nah verwandten Varietät.

Dass *Phill. pentagona* generisch nicht von den verwandten Formen getrennt werden darf, wie Schlüter vorschlug, hat bereits Barrois (s. o.) überzeugend nachgewiesen. Sogar die Speciesabgrenzung erweist sich bei bedeutenderem Vergleichsmaterial als künstlich. Von den grösseren Abänderungen der *Phill. ananas* unterscheidet sich *Phill. pentagona* leicht durch geringere Grösse. Ausserdem besitzen die kleineren und grösseren Formen der ersteren Art eine wesentlich breitere Verdickungszone und die Septa verschmälern sich allmählich nach der Mitte zu. Dagegen sind bei *Phill. pentagona* die im Innenraum liegenden fadenartigen Septa scharf von der Verdickungszone abgesetzt. Doch finden sich auch hier Uebergänge, auf die bereits oben hingewiesen wurde (*Ac. limitata*).

Die Art ist noch weiter als *Phill. ananas* verbreitet. Es liegen vor Exemplare von Rübeland, Grund, Langenaubach; Burtscheid, Stollberg, Frankenberg, Venwegen bei Aachen; Chauxfontaine bei Lüttich, Namur und Torquay. Ausserdem findet sich die Art bei Verviers, Ferques b. Boulogne, Sharkham Point, Ogwell etc. in Devonshire und Sabero in Leon. Die Zahl der untersuchten Stücke beträgt 40, denen 16 Dünnschliffe entnommen wurden. Dieselben befinden sich im Berliner, Göttinger, Clausthaler Museum, der geologischen Landesanstalt und meiner eignen Sammlung.

14. *Phillipsastrea pentagona* Goldf. sp. var. *micrommata* Ferd. Roemer.

Taf. III, Fig. 11, 12, 13, 13*a*; Taf. VIII, Fig. 1.

1852 = *Smithia micrommata* F. Roem. Leth. geognost. 3 Aufl. I, pag. 197, T. V[1], F. 20.
1855 = *Acervularia Roemeri* var. β *concinna* A. Roemer. Harz III, pag. 32, T. 6, F. 19.
1881 = *Smithia micrommata* Schlülfr Diese Zeitschr. pag. 90.
1881 = *Acervularia concinna* ibid. pag. 90.

*Phill. pentagona* geht ganz allmählich in die mit vorstehendem Namen bezeichnete Varietät über, z. B. stimmen einzelne Kelche von Taf. III, Fig. 11 noch vollständig mit *Ph. pentagona* überein. Doch unterscheiden sich andere Formen durch verhältnissmässig

geringeren Umfang des Innenraums und sehr unregelmässige Begrenzung der einzelnen Individuen, die bis zur beginnenden Rückbildung der Theka fortschreiten kann (Taf. III, Fig. 12 und F. Roem. l. c. F. 20 a). Ausserdem ist die Entwickelung der Septalleisten im allgemeinen stärker und gleichmässiger als bei der Stammform. Zuweilen krümmen sich die letzteren, treten miteinander in Verbindung und bilden ein schwammiges Gewebe, wie bei einer Varietät der *Phill. Hennahi*. Ausserdem wird durch die allgemeine Verbreiterung der Septalleisten die Begrenzung der Verdickungszone undeutlich. Alle diese Unterschiede rechtfertigen eine besondere Bezeichnung der extrem ausgebildeten Formen. Die Grenze ist wie gewöhnlich eine künstliche und hängt vom subjectiven Ermessen des Beobachters ab. Hier mögen alle Stücke mit unregelmässiger Theka und verhältnissmässig kleinem Innenraum als var. *micrommata* bezeichnet werden.

Im Längsschnitt treten besonders die äusserst kräftig entwickelten Verticalleisten hervor. Die vorkommenden Grössenverschiedenheiten werden durch Fig. 11 und 12 versinnbildlicht; dass Zwischenformen vorhanden sind, bedarf kaum einer Erwähnung.

Vorkommen bei Rübeland, Grund (die abgebildeten Stücke stammen sämmtlich daher), Frankenberg bei Aachen, Langenaubach bei Haiger, Couvin, Ferques (nach F. Roemer) und Torquay. Das untersuchte Material, 60 Exemplare und 10 Dünnschliffe, befindet sich im Besitz des Berliner Museums, des naturhistorischen Vereins zu Bonn, der geologischen Landesanstalt und in meiner eignen Sammlung.

*Smithia micrommata* F. Roemer zeigt besonders deutlich, wie schwierig, ja unmöglich in diesem Formenkreis die Abgrenzung der Gattungen nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Theka ist. Während auf der Abbildung Leth. geogn. F. 20 a die äussere Mauer rückgebildet erscheint, ist sie beeinem von Ferd. Roemer selbst bestimmten Stücke des Berliner Museums (von Couvin) in voller Deutlichkeit vorhanden. Beide Stücke sind auch in der That nicht zu trennen.

### 15. *Phillipsastrea Roemeri* Vern. et Haime sp.
### Taf. IV, Fig. 1—5.

1843 = *Astrea Hennahi* A. Roemer non Lonsdale. Verst. Harzgeb., pag. 5, T. 2, F. 13.
1850 = *Acervularia Roemeri* Verneuil et Haime. Bull. Soc. géol de France. 2ième série, T. VII, pag. 162.
1851 — M. E. et H. Pol. Pal., pag. 420.
1851 *Ac. coronata* M. E. et H. ibid. pag. 416.
1853 = *Ac. Roemeri* M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 239, T. 54, F. 3.
1853 = *Ac. coronata* ibid. pag. 237, T. 53, F. 4.
1860 = *Ac. coronata* Fromentel. Pol. Foss., pag. 311.
1860 = *Ac. Hennahi* A. Roem. sp. l. c. pag. 319.
1866 = *Astrophloeocyclus longiradiatus* Ludwig (Sandb. sp.). Palaeontogr. 14, pag. 238, T. 71, F. 1.

1881 = *Ac. Roemeri* Quenst. Kor. pag. 535, T. 162, F. 38.
1882 — Barrois. Astur. Galice, pag. 207, T. 6, F. 2.
1883 = *Roemeri* und *coronata* F. Roemer. Leth. pal., pag. 353 u. 352.

Wie bereits erwähnt, steht *Phill. Roemeri* durch Uebergänge mit *Phill. ananas* einerseits und *pentagona* andrerseits in Verbindung. Insbesondere ist die Trennung der Fig. 5 auf Taf IV von den Zwischengliedern der *Phill. pentagona* und var. *micrommata* (Taf. III, Fig. 12) eine künstliche. Andrerseits zeigen die „typischen" Formen Taf. III, Fig. 1 u. 7 und Taf. IV, Fig. 2 beträchtliche Verschiedenheiten. Es mögen als *Phill. Roemeri* diejenigen Exemplare bezeichnet werden, die sich durch deutliche Begrenzung der Verdickungszone, schwache Entwickelung der Septalleisten, sehr geringen Durchmesser des Innenraums, undeutliche Begrenzung des Innenraums und durch bedeutendere Grösse der Individuen (bis 1,1 cm) unterscheiden. Die Zahl der Septen beträgt 24 — 28. Fig. 5 auf Taf. IV zeichnet sich durch stärkere Ausbildung der Innenwand und regelmässigeren Umriss der Individuen aus. Die Abbildung wurde nur gegeben, um den Uebergang zu einer kleinzelligen Varietät Fig. 4 zu veranschaulichen, die sich wohl am besten hier anschliesst. Sie besitzt sehr scharf begrenzte Kelche, unregelmässig vertheilte Septalleisten und eine gleichmässig nach innen und aussen begrenzte Verdickungszone; die Zahl der Septen ist 28.

Die Figuren 1 und 2 auf Taf. IV stellen die typischen Vertreter der Art mit unentwickelten Septaldornen dar. Zwischenformen von Fig. 1 und 2 kommen ebenfalls bei Grund vor, doch musste von der Wiedergabe derselben wegen Raummangels abgesehen werden. Fig. 3 (Taf. IV) besitzt einen etwas grösseren Innenraum und vermittelt dadurch den Uebergang zu *Ph. ananas* und zwar im besonderen zu der von Milne Edwards und Haime als *Acervularia Battersbyi*[1]) bezeichneten Form.

Das Endothekalgewebe ist bei allen beschriebenen Abänderungen gleich. Entsprechend dem geringen Durchmesser des Innnenraums sind auch die Böden schmal und von horizontal angeordnetem Blasengewebe umgeben. Die Oberfläche des Stockes ist flach, die zerstreuten Kelche sind mit verticalen Wänden eingesenkt und von einem schwachen Wulst umgeben. *Phillipsastrea Johanni* Hall sp. *(Smithia)*[2]) aus der Chemung group (Oberes Oberdevon) von Hackberry, Jowa, steht besonders der Fig. 2 auf Taf. IV nahe und ist wohl als der amerikanische Vertreter von *Phillipsastrea Roemeri* aufzufassen.

Es liegen vor Exemplare von Rübeland, Grund, Langenaubach bei Haiger, Verviers und Torquay; nach Milne Edwards

---

[1]) Brit. Foss. Cor., T. 54, F. 2.

[2]) 23 ann. rep. of the regents of the university of the state of New-York, 1873, pag. 234, T. 9, F. 10.

und HAIME kommt die Art ferner bei Puerto de los Volcas und Pola de Gordon in Leon und nach BARROIS im unteren Oberdevon von Moniello in Asturien vor. Das untersuchte Material, 65 Exemplare und 19 Dünnschliffe befindet sich in den Museen von Berlin, Göttingen, Strassburg, der geologischen Landesanstalt und in meiner eignen Sammlung.

16. *Phillipsastrea Hennahi* LONSDALE sp.
Taf. V.

1840. *Astrea Hennahi* LONSDALE bei MURCHISON and SEDGWICK, on the physical structure of Devonshire and the subdivisions and geological relations of its older stratified deposits. Geol. Transact. 3th ser. Vol. 5, pag. 697, T. 58, F. 3.
1841 *Astrea Hennahi Phill.* Palaeoz. Foss., pag. 12, T. 6, F. 16 α, β (non T. 7, F. 15 D)[1].
1843 = ? *Astrea parallela*[2]). Verst. Harzgeb., pag. 5, T. 3, F. 1. (non *Astrea Hennahi* l. c.)
1850. *Phillipsastrea Hennahi* M. E. et H. Brit. Foss. Cor. Introd., pag. 70. (Typus des nach D'ORBIGNY neu begrenzten Genus *Phillipsastrea*.)
1850. *Phillipsastrea cantabrica* VERN. et. H. Bull. soc. géol. France, T. VIII, pag. 162.
1851 = *Smithia Hennahi* M. EDW. et H. Pol. Pal., pag. 421.
1851 = *Smithia Pengillyi* M. EDW. et H. ibid. pag. 422.
1851 = *Syringophyllum ? cantabricum* VERN. et H. sp. ibid. pag. 451.
1853 = *Smithia Hennahi.* Brit. Foss. Cor., pag. 240, T. 54, F. 4.
1853 = *Smithia Pengillyi* ibid. pag. 241, T. 55, F. 1.
1853 = *Syringophyllum cantabricum* ibid. pag. 242, T. 55, F. 3.
1855 = *Smithia Hennahi* A. ROEM. Harz, III, pag. 33, T. 6, F. 25.
1860 = *Smithia Hennahi* und *Pengillyi* M. E. et H. Hist. Nat. des Corall., pag. 413.
1860 = *Syringophyllum cantabricum* ibid. pag. 438.
1860 = *Smithia Hennahi* und *Pengillyi* FROMENTEL. Pol. Foss., pag. 308.
1860 = *Syringophyllum cantabricum* ibid. pag. 316.
1863 = *Streptastrea longiradiata* SANDBERG. Verst. Nassau, pag. 416, T. 37, F. 3.
1870 = *Phillipsastrea cantabrica* VERN. et H. KUNTH, d. Zeitschr., pag. 36.

---

[1]) Die Abbildung ist sehr mangelhaft, die l. c. angeführte Diagnose LONSDALE's bezieht sich allerdings nur auf den Querschnitt, ist jedoch kurz und treffend: Kelche ohne Abgrenzung. 36 Septa mit gezackten Rändern (crenulated structure), abwechselnd lang und kurz; die letzteren endigen rings um den Centraltheil des Kelches und die ersteren, welche in derselben Umgrenzungslinie anschwellen, werden wieder dünn, nachdem sie dieselbe überschritten haben und verlängern sich als feine Fäden bis zu dem netzförmig gestalteten (reticulated) Centrum. Die Septa eines Kelches vereinigen sich mit denen des benachbarten. Die Vereinigung ist je nach der Lage mehr oder weniger regelmässig.

[2]) Die Frage ob die als *A. parallela* bezeichnete Koralle mit *Phillipsastrea Hennahi* zusammenfalle, lässt A. ROEMER in den Beiträgen etc. III, pag. 33 selbst offen, da ihm sein altes Originalexemplar abhanden gekommen wäre. „Eine *Smithia* sei es jedenfalls." SCHLÜTER (diese Zeitschr. 1881, pag. 90) vermuthet, das *A. parallela* zu *Smithia Bowerbanki* zu stellen sei.

1881 = *Smithia Hennahi* Schlüter. Anthoz. Devon. Diese Zeitschr., pag. 82, T. 6, F. 7.
1881 = *Astrea Hennahi* Quenst. Korall., pag. 535.
1883 = *Phillipsastrea Hennahi* und *Pengillyi* F. Roem. Leth. pal., pag. 390.
1883 = *Syringophyllum ?? cantabricum* Ferd. Roemer. Leth. pal., pag. 392 und 528.

Die Koralle bildet ausgedehnte Stöcke. Ein Exemplar von Torquay ist 13 cm lang und 8 cm breit, scheint aber nur das Bruchstück einer grösseren Masse zu sein. Die Kelche zeigen keine deutliche Abgrenzung; nur hie und da finden sich Rudimente einer Theka (Fig. 1). Der Mittelpunkt eines Individuums ist von dem des benachbarten durchschnittlich um 1 cm entfernt. Die Zahl der Septa schwankt zwischen 24 und 40; doch sind alle Uebergänge vorhanden. Die Septalleisten sind bogenförmig nach oben gekrümmt und geben den Septen im Querschnitt oft ein perlschnurartiges Ansehen. Auf die verschiedene Ausbildung der Septalleisten ist wenig Gewicht zu legen, da sie auf der einen Seite desselben Kelches zuweilen gänzlich fehlen, auf der anderen dagegen wohl entwickelt sind (Fig. 2). In gleicher Entfernung vom Mittelpunkte schwellen die Septa an und bilden so eine mehr oder weniger ausgeprägte Verdickungszone, über welche die Septa zweiter Ordnung niemals hinausgehen. Die Septa erster Ordnung verdünnen sich in dem Innenraum und reichen als feine, oft kaum sichtbare Fäden bis dicht an den Mittelpunkt, wo sie gewöhnlich mit einer kleinen Verdickung endigen. Die Septa der benachbarten Kelche fliessen zusammen. Jedoch zeigt an der Vereinigungsstelle eine Knickung oder Biegung die Lage der rudimentären Wand an, so dass die verschiedenen Individuen stets mehr oder weniger deutlich begrenzt erscheinen.

Im Längsschnitt bildet die Verdickungszone die Grenze zwischen den Böden und dem coenenchymatischen Blasengewebe. Die ersteren sind ziemlich unregelmässig gestaltet, zuweilen etwas convex aufgetrieben und zeigen, abweichend von *Phill. Kunthi*, keine Unterbrechung in der Mitte. Das Endothekalgewebe stimmt mit dem bei *Phill. Roemeri* beobachteten völlig überein. Die Blasen eines Interseptalraums sind die Fortsetzung der Blasen des benachbarten. Kunth vergleicht diese Anordnung treffend mit nebeneinander gestellten Mauern, die aus Hohlziegeln (den Blasen) bestehen und durch solide Scheidewände (den Septen) von einander getrennt werden. Auf der selten erhaltenen Oberfläche erscheinen die Kelche als flache abgestumpfte Kegel mit einer schüsselförmigen Einsenkung auf der Spitze.

Die verschiedenen Abänderungen der Art, denen kaum

der Rang von Varietäten zusteht, mögen noch kurz besprochen werden.

Taf. V, Fig. 1. Exemplare mit 24—26 Septen, sehr schwacher Ausbildung der Verticalleisten, die genau der Abbildung von MILNE EDWARDS und HAIME l. c. T. 54, F. 4 gleichen, kommen auch in Deutschland bei Grund, Rübeland, Dillenburg, Ammenau bei Marburg und Schaumburg bei Balduinstein an der Lahn vor. Der Durchmesser des Innenraums beträgt ca. 2 mm, die Entfernung der einzelnen Kelche von einander das Zwei- bis Vierfache ihres Durchmessers. Diese Formen stehen *Phill. Roemeri* am nächsten. Das von Grund stammende Original A. ROEMER's (Taf. V, Fig. 2) unterscheidet sich nur durch die schärfere Abgrenzung der Verdickungszone und die verschiedenartige Entwickelung der Septaldornen.

Den Uebergang von Fig. 1 zu der „*Smithia Pengillyi*" bildet ein Stück von Grund mit 28 bis 32 Septen und stärker entwickelten Septalleisten (Fig. 3). Auch in Deutschland (Dillenburg, Grund) kommen Formen vor, die mit der englischen, in mehreren Exemplaren vorliegenden „*Smithia Pengillyi*"[1]) übereinstimmen (Taf. V, Fig. 4). Sie unterscheiden sich nur durch etwas bedeutendere Zahl der Septen (32—42), entsprechend grösseren Durchmesser[2]) und stärker entwickelte Septalleisten, die zum Theil ein schwammiges Gewebe bilden. Wie wenig Werth jedoch der Entwickelung der Septalleisten beigemessen werden darf, zeigt ein von Lummaton (Devonshire) stammendes Stück, dem dieselben gänzlich fehlen, während der Durchmesser (5 mm) und die Zahl der Septen (42—46) noch grösser als bei „*Smithia Pengillyi*" ist.

Es kommen demnach an allen Orten, von denen einigermassen vollständiges Material vorliegt, die beiden mit verschiedenen Namen belegten Abänderungen und die Uebergangsformen zusammen vor.

Der einzige Unterschied der vorliegenden Art von *Phill. Roemeri* besteht darin, dass die Theka bei der letzteren Art deutlicher entwickelt ist; einen Uebergang in dieser Beziehung stellt z. B. Fig. 1 auf Taf. V dar. Im Hinblick auf solche Formen hat bereits QUENSTEDT[3]) betont, dass die Grenze von *Smithia* und *Acervularia* sehr wenig scharf sei.

Unter den Synonymen wurde *Syringophyllum ? cantabricum* aufgeführt, das ursprünglich von DE VERNEUIL und HAIME richtiger als *Phillipsastrea*[4]) bezeichnet worden war. Seine Zugehörig-

---

[1]) Brit. Foss. Cor., T. 55, F. 1.
[2]) Der Innenraum misst 4 mm.
[3]) Korallen, pag. 535.
[4]) Bull. Soc. géol. de France. 2ième série. T. VII, pag. 162.

keit zu dieser Gattung haben später F. ROEMER[1]) und KUNTH[2]) nachgewiesen. Nach der Beschreibung und der vortrefflichen Abbildung besteht der einzige Unterschied[3]) von *Phill. Hennahi* in der etwas stärker ausgebildeten Verdickungszone, was im Hinblick auf Formen wie Fig. 3 ohne Bedeutung sein dürfte. Die Zusammengehörigkeit von *Phillipsastrea Hennahi* und *Pengillyi* vermuthete bereits F. ROEMER[4]).

*Phillipsastrea Hennahi* ist ein in der Korallenfacies des unteren Oberdevons weit verbreitetes Leitfossil und findet sich bei Rübeland, Grund, Ammenau bei Marburg, Löhren bei Dillenburg, Balduinstein an der Lahn, Breiniger Berg bei Aachen (nach F. ROEMER), Torquay, Lnmmaton und anderen Orten in Devonshire (nach F. ROEMER). Es kamen 20 Stücke und 11 Dünnschliffe zur Untersuchung, die sich in Berlin (beide Sammlungen), Breslau, Clausthal und Göttingen befinden.

### 17. *Phillipsastrea Kunthi* nov. sp.
### Taf. VII, Fig. 4.

= *Phillipsastrea Hennahi* KUNTH non LONSDALE. Diese Zeitschr. 1870, pag. 30—34, T. I, F. 4.

Im Querschnitt besitzen die Kelche 2,5 — 3 mm Durchmesser und sind gleichmässig um das Doppelte ihres Durchmessers von einander entfernt. Die 22 — 26 wie bei *Phill. Hennahi* alternirenden Septa verdicken sich nicht, sondern behalten bis zur Mitte denselben Durchmesser. Sie vereinigen sich etwas unregelmässig mit einander, ohne jedoch eine falsche Columella zu bilden. „Sie stossen nämlich nicht sämmtlich am Centrum zusammen, sondern schliessen sich in der Regel uahe dem Centrum an einen durch zwei gegenüberstehende Septen angedeuteten Durchmesser an.“ (KUNTH.)

Die Abgrenzung der einzelnen Kelche von einander ist deutlicher als bei *Phill. Hennahi.* Der Schein einer inneren Wand wird dadurch hervorgerufen, dass im Querschnitt die an die Zone der Böden anstossenden Blasen sich ziemlich regelmässig ringförmig anordnen und zugleich steil in die Höhe steigen. Auf das Fehlen dieser Wand machte schon SCHLÜTER aufmerksam.

---

[1]) Foss. Fauna von SADEWITZ, pag. 21.

[2]) Diese Zeitschr. 1870, pag. 36.

[3]) Brit. Foss. Cor., T. 55, F. 3. Allerdings soll *Syring. cantabricum* eine Columella besitzen. Doch ist von derselben in den Abbildungen nichts wahrzunehmeu. Es wird sich die Angabe wohl auf einen im Kelche vorhandenen „columellarian tubercle“ beziehen, der, wie KUNTH (l. c. pag. 35) nachgewiesen hat, von M. EDW. et H. mit einer echten Columella verwechselt worden ist.

[4]) Leth. Pal., pag. 390.

Die Böden durchziehen den Innenraum meist nicht vollständig; nur einmal liess sich in einem ca. 30 Kelche umfassenden Dünnschliff ein vollständig durchschnittener Boden beobachten, der wegen seiner glockenförmig aufgeblähten Form als concentrischer Ring innerhalb des Innenraums erschien. Meist stehen jedoch, wie Kunth es beschrieben hat, getrennte Dissepimente in regelmässiger Entfernung in den Intersepten des Innenraums. Im Längsschnitt brechen die Durchschnitte dieser bodenartigen Dissepimente meist vor der Mitte ab, und durchziehen nur selten den ganzen Innenraum. Die übrigen Charaktere sind wie bei *Phill. Hennahi*. Von letzterer unterscheidet sich die Ebersdorfer Form durch die überall gleichmässige Dicke der Septen, die Vereinigung derselben in der Mitte, das Fehlen der Septalleisten und die Unregelmässigkeit der Böden. Da Uebergänge fast vollständig fehlen, so ist ihre Abtrennung nothwendig. Kunth besass zur Zeit der Abfassung seiner Arbeit, wie die hiesige Sammlung beweist, kein Exemplar der echten *Phill. Hennahi* zum Vergleich.

Die Art gehört ebenfalls dem unteren Oberdevon an und wurde bisher nur bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz, im Hauptkalk Tietzes gefunden. Sie ist daher wohl als östliche Stellvertreterin der in West-Europa weit verbreiteten *Phill. Hennahi* aufzufassen. Es lagen drei schon von Kunth und Schlüter untersuchte Dünnschliffe vor; ausserdem wurde einem grossen, ebenfalls im Berliner Museum befindlichen Stück ein umfangreicher Querschliff entnommen. Das Original zu der Kunth'schen Abbildung der Kelche befindet sich in der geologischen Landesanstalt.

18. *Phillipsastrea Bowerbanki* M. Edw. et H. sp.
Taf. IV, Fig. 9, 9a, 9b.

1851 = *Smithia Bowerbanki* M. E. et H. Pol. Pal., pag. 423.
1852 = *Acervularia seriaca* Quenst. Petrefactenkunde, T. 60, F. 3, pag. 664.
1853 = *Smithia Bowerbanki* M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 241, T. 55, F. 2.
1860 = *Acervularia seriaca* Quenst. M. Edw. Hist. Nat. d. Corall., pag. 413. (Hier unrichtig mit *Phill. Hennahi* vereinigt.)
1860 = *Smithia Bowerbanki* ibid. pag. 414.
1870 = *Phillipsastrea Bowerbanki* Kunth. Diese Zeitschr. pag. 36.
1881 = *Acervularia seriaca* Quenst. Korallen, pag. 536, T. 163, F. 1.
1883 = *Phillipsastrea Bowerbanki* F. Roem. Leth. Pal,, pag. 391.

Der von einer ziemlich deutlichen Verdickungszone begrenzte Kelch (= Innenraum) hat 1 mm Durchmesser[1]) und ist 4—

[1]) Ein scheinbar krankhaft veränderter Kelch ist doppelt so gross, während die daneben liegeuden normal ausgebildet erscheinen.

5 mm von dem nächst gelegenen entfernt. In dem Coenenchym erhalten sich nur selten Reste der äusseren Mauer (in Fig. 9a oben.) Meist sind die zusammenfliessenden Septa parallel angeordnet (Fig. 9a und z. Th. Fig. 9). Seltener wirren sich dieselben ganz unregelmässig durcheinander (Fig. 9). Doch kommen beide Ausbildungen im selben Stocke vor (Fig. 9.). Man zählt 20 Septa, selten weniger. Die Septa erster Ordnung verlaufen im Innenraum meist ziemlich unregelmässig und vereinigen sich nicht. Septalleisten sind vorhanden. Das feinmaschige Blasengewebe ist horizontal angeordnet, die Böden sind regelmässig.

Die Art steht in demselben Verhältniss zu den kleinsten Formen der *Ph. pentagona* var. *micrommata*, wie *Ph. Hennaki* zu *Ph. Roemeri*: sie unterscheidet sich nur durch die Rückbildung der Theka und zwar findet ein allmählicher Uebergang statt.

*Ph. Bowerbanki* kommt bei Grund und Torquay (nach Milne Edwards) vor. Untersucht wurden sechs zum Theil recht umfangreiche selbstgesammelte Exemplare und 4 Dünnschliffe. Ein weiteres Stück in der geologischen Landesanstalt.

### 19. *Phillipsastrea irregularis* A. Roemer sp.
### Taf. III, Fig. 4.

1851 = ? *Smithia Boloniensis.* Pol. Pal., pag. 423.
1855 = *Acervularia irregularis* A. Roem. Harz III, pag. 33, T. 6, F. 23.

Die einzelnen Kelche des Korallenstockes sind mehr oder weniger deutlich von einander getrennt; zuweilen ist die zickzackförmige Wand noch vollkommen erhalten, meist verlieren sich die Septa in einem Gewirre von Lamellen, in dem man nur hie oder da den Ueberrest einer Wand oder eines Septums erkennt. Der Gesammtdurchmesser eines einzelnen Polypen (an den Stellen mit erhaltener Wand gemessen) beträgt 4 — 5 mm, der des Innenraums 2 — 3 mm. Die Verdickungszone ist nicht sehr breit und wird von den Septen zweiter Ordnung nicht überschritten. Die 10 bis 12 Septa erster Ordnung verdünnen sich zu ganz feinen Fäden. Sämmtliche Septa sind in ihrem peripherischen Theile mit mehr oder weniger entwickelten Verticalleisten besetzt. Von einer Columella, die A. Roemer als fraglich angiebt, lässt sich im Dünnschliff nichts wahrnehmen.

Der Innenraum ist mit horizontalen Böden angefüllt, die Grösse und Anordnung der Coenenchymblasen ist wie bei *Ph. ananas.*

Ausser dem in Clausthal befindlichen Original A. Roemer's,

von dem zur genaueren Untersuchung Dünnschliffe angefertigt wurden, wurde ein von Torquay stammendes Stück der Berliner Sammlung untersucht. Dasselbe unterscheidet sich nur durch weiteren Durchmesser der Kelche (8 — 9 mm), grössere Regelmässigkeit der Septen und bedeutendere Breite der Verdickungszone. Diese Merkmale sind jedoch, wie der Vergleich mit *Ph. ananas* zeigt, so unwesentlich, dass die beiden Stücke zur selben Art gestellt werden können.

Wie bereits bemerkt, unterscheidet sich *Ph. irregularis* von den kleineren Abänderungen der *Ph. ananas* nur durch die Rückbildung der Aussenwand. Insbesondere steht sie dem Originalexemplar von *Acervularia granulosa* (Taf. III, Fig. 2) nahe.

Mit der beschriebenen Art verwandt ist *Smithia Boloniensis*, die Milne Edwards und Haime nach einem „abgeriebenen Exemplare" von Ferques bei Boulogne beschrieben aber nicht abgebildet haben. Die Septa fliessen vollständig zusammen. Die runden, 2,5 mm im Durchmesser haltenden Kelche sind 2,5 — 5 mm von einander entfernt. 24 — 26 alternirende Septa. Nach dieser Diagnose zu urtheilen bestehen keine Unterschiede von Bedeutung zwischen der französischen Art und der kleineren vom Iberg stammenden Abänderung, so dass dieselben wahrscheinlich zusammengezogen werden können. Doch ist der Roemer'sche Name beizubehalten, auch wenn die Uebereinstimmung sicher bewiesen werden sollte, da Milne Edwards und Haime keine Abbildung gegeben haben.

### Subgenus *Pachyphyllum* M. Edw. et H.

1850 — Introduct. Brit. Foss. Cor., pag. LXVIII.
1851 — Pol. Pal., pag. 396.
1855 = *Medusaephyllum* A. Roemer. Harz III, pag. 33.

Nach der Diagnose von Milne Edwards und Haime unterscheidet sich *Pachyphyllum* von *Phillipsastrea* nur durch die stark verbreiterten und sehr deutlichen Böden, die den von der Verdickungszone umschlossenen Raum einnehmen. Ferner stehen die Kelche enger beisammen als bei der letztgenannten Gattung und die Blasen des Coenenchyms sind grösser. Auch könnte angeführt werden, dass Septalleisten nur schwach entwickelt sind. Charakteristischer scheint das Auftreten einer sich deutlich abhebenden Reihe von Blasen an der Grenze der inneren und äusseren Endothek zu sein. Doch sind diese sämmtlichen angeführten Unterschiede von geringer Bedeutung; auch die Blasenreihe geht zuweilen ohne Grenze in das gleichartige Coenenchym über und ebensowenig sind die übrigen Merkmale durchgreifend. *Pachyphyllum* kann daher *Phillipsastrea* als besonderes Genus nicht gegenübergestellt werden. Eine

Vorstellung von der gleichartigen Beschaffenheit der Kelche geben die gegenübergestellten Abbildungen von *Pachyphyllum Woodmanni* (Taf. VIII, Fig. 8) und *Ph. ananas* (= *tubulosa* A. R., Taf. VIII, Fig. 9).

Immerhin bilden die wenigen hierher gehörigen Formen eine natürliche Gruppe, für die der alte Name beibehalten werden kann. Uebrigens hat schon Rominger[1]) eine Trennung der fraglichen Gattungen für künstlich und ungeeignet erklärt.

20. *Phillipsastrea (Pachyphyllum) Ibergensis* A. R. sp.
Taf. VI, Fig. 1, 1 a, 1 b.

1855 = *Medusaephyllum Ibergense* A. Roemer. Harz III, pag. 33, T. 6, F. 24.

Es kommen zwei durch Grösse und Zahl der Septen unterschiedene Abänderungen (Fig. 1, 1 a) vor, denen man jedoch nicht den Rang von Varietäten zusprechen kann, da sich an einem Stück[2]) die verschieden grossen Kelche nebeneinander finden. Die kleineren Individuen, welche die eine Seite des Stockes einnehmen, haben 0,6 cm Durchmesser und 24 Septen, die grösseren Kelche der anderen Seite 30 — 32 Septa und den doppelten Durchmesser; die zwischenliegenden zeigen die verschiedenen Uebergänge. Die grosszellige Abänderung ist bei weitem häufiger; ihr gehört auch das Originalexemplar A. Roemer's an. Bei den grössten Exemplaren beträgt der Durchmesser 1,3 cm und die Zahl der Septen 36.

Im Querschnitt sind die Septa kräftig ausgebildet (παχύς), die Verdickungszone, welche die Septa zweiter Ordnung nicht überschreiten, ist breit und gegen aussen oft undeutlich begrenzt. Selten sind Reste der rudimentären Theka bei einzelnen Individuen vorhanden; die Septa enden entweder frei oder verbinden sich mit denen der benachbarten Zellen. Stets lässt sich jedoch die Umgrenzung der einzelnen Kelche an einer Knickung deutlich erkennen, die sich an der Vereinigungsstelle der Septa findet. In dem durch die Verdickungszone abgegrenzten Raum verschmälern sich die Septa erster Ordnung schnell und bleiben im Mittelpunkt meist weit von einander entfernt.

Die Böden (Fig. 1 b) sind regelmässig und ziemlich weit von einander entfernt, das Blasengewebe ist grobmaschig und erscheint zwischen den Kelchen concav hinabgebogen. Innerhalb der Verdickungszone hebt sich an der Grenze der Böden eine regelmässige Reihe von Blasen ab (r), die auch in Querschliffen als doppelter Ring hervortritt. Bei der Verwitterung

---

[1]) Foss. Cor., pag. 128.
[2]) Im Berliner Museum.

wird diese Blasenreihe schneller angegriffen als Böden und Coenenchym und tritt daher als tief eingesenkter Ring hervor. Das Coenenchymgewebe wird zuweilen so grossmaschig, dass es im Aussehen nicht von den Böden zu unterscheiden ist.

Von *Pach. Woodmanni* WHITE sp.[1]) (Taf. VIII, Fig. 8) aus der Chemung group von Rockford, Jowa, unterscheidet sich die vorliegende Art wesentlich durch grobmaschiges unregelmässiges Blasengewebe; die Blasenreihe an der Grenze der Böden ist hier ebenfalls deutlich ausgeprägt.

Mit beiden Formen nahe verwandt ist *P. Bouchardi* M. E. et H.[2]), nach den französischen Verfassern der Typus der Gattung. Es unterscheidet sich durch die unregelmässige Verzweigung des in seiner Anlage massigen Stockes, die ungleichmässige Vertheilung der Kelche auf der Oberfläche und das Fehlen der die Böden begrenzenden Blasenreihe. *Pach. gibberosum* EICHWALD[3]) hat nichts mit der in Rede stehenden Gattung zu thun. Ueber *P. solitarium* HALL vergl. den Schluss.

*Phill. (Pachyphyllum) Ibergense* kommt bei Grund und Rübeland vor. Das untersuchte Material, 18 Exemplare und 12 Dünnschliffe, befindet sich in Clausthal, Berlin (beide Sammlungen) und Göttingen.

21. *Phillipsastrea (Pachyphyllum) Devoniensis* M. E. et H.

Taf. VI, Fig. 2, 2a.

1851 = *Pachyphyllum Devoniense.* Pol. Pal., pag. 397.
1853 — Brit Foss. Cor., pag. 234, T. 52, F. 5.
1860 — M. E. Hist. Nat. d. Corall., III, pag. 392.
1883 — F. ROEM. Leth. palaeoz., pag. 393.

Ein im Berliner Museum befindliches, von Grund stammendes Stück stimmt in allen wesentlichen Punkten mit der englischen Art überein. Die Kelche sind in Bezug auf die Zahl der Septen (44 — 50) und der Durchmesser (1 cm) der angeführten Abbildung vollständig gleich und stehen nur etwas weiter (6—8 mm) von einander entfernt.

Die Unterschiede von *Phill. Ibergensis* sind gering und bestehen wesentlich in der beträchtlicheren Grösse, die durch keine Uebergänge vermittelt ist. Ausserdem tritt der verhältmässig schmale Blasenring besonders deutlich hervor, das Blasengewebe erscheint ziemlich feinmaschig, ferner wurden an einer Stelle Septalleisten (s) beobachtet. Die Böden (b) sind breit und regelmässig, die Septa erster Ordnung im Mittel-

---

[1]) Leth palaeoz., pag. 393. (Hier auch die weitere Literatur.)
[2]) Pol. Pal., pag. 397, T. 7, F. 7.
[3]) Leth. Ross., T. 29, F. 5.

punkt verhältnissmässig weit von einander entfernt. Grund und Torquay.

Von dem einen vorliegenden, sehr umfangreichen Stück wurden die beiden abgebildeten Dünnschliffe angefertigt.

### III. *Haplothecia* nov. gen.

Die Septa bestehen aus breiten Verticalleisten, die im mittleren Theil durch heller gefärbtes Stereoplasma verbunden werden. Das Stereoplasma bildet allein[1]) die Theka, während dieselbe bei *Cyathophyllum* und Verwandten aus Verticalleisten und Stereoplasma zusammengesetzt wird. Die Koralle bildet massige Stöcke und stimmt in den übrigen Beziehungen mit *Cyathophyllum* überein.

Die Gattung ähnelt manchen Cyathophyllen mit stark entwickelten Septalleisten wie *C. Sedgwicki*, unterscheidet sich jedoch durch die eigenthümliche Zusammensetzung der Theka.

Dasselbe Merkmal trennt *Haplothecia* von *Phillipsastrea*, insbesondere *Ph. pentagona* var. *micrommata*; ausserdem fehlt die für die letztere Gattung charakteristische Verdickungszone. Uebergangsformen irgend welcher Art sind nicht bekannt.

### 22. *Haplothecia filata* Schloth. sp.
Taf. IV, Fig. 7, 7a.

1820 = *Madreporites filatus* v. Schloth. ex parte[2]). Petrefactenkunde, pag. 359.

Die einzelnen Kelche sind meist etwas in die Länge gezogen und haben 7 — 8 mm im Durchmesser. Die Septa, 24 — 30 an der Zahl, sind zuweilen in ihrem ganzen Verlauf regelmässig gebogen und bestehen, abgesehen von dem mittleren homogen erscheinenden Theile, aus breiten Verticalleisten, die in der Mitte durch heller gefärbtes Stereoplasma[3]) verbunden sind. Die Entstehung der Septen aus leistenförmig verbreiterten Septaldornen und später gebildetem Stereoplasma tritt hier also besonders deutlich zu Tage. In der Mitte tragen die Septa keine Leisten und verjüngen sich allmählich. Hierdurch grenzt sich ein mittlerer Raum ab, in den die Septa zweiter Ordnung nicht eindringen. An der Wand setzen die Septa scharf ab. Zuweilen enden sie mit einer be-

---

[1]) ἁπλοῦς einfach.

[2]) Unter derselben Bezeichnung wurde noch *Phillipsastrea Hennahi* und eine Koralle aus dem Lias von Heydenheim in Würtemberg begriffen, wie sich aus der Schlotheim'schen Sammlung ergiebt.

[3]) Diese Structur ist am deutlichsten bei x wahrzunehmen, wo der Schliff am dünnsten erscheint.

trächtlichen Verbreiterung, die entweder aus einer rechtwinkeligen Umbiegung oder aus einer Y förmigen Gabelung besteht.

Die 0,3 — 0,5 mm breite Wand trennt die Septa zweier anstossender Kelche vollständig und erscheint structurlos[1]).

Das Aussehen des Längsschnitts stimmt im wesentlichen mit *Phillipsastrea* überein. Die bogenförmig nach innen gerichteten Verticalleisten verdecken das Blasengewebe oft vollständig. Der abgebildete z. Th. schräg geführte Schliff giebt eine gute Vorstellung von der Vertheilung der Leisten.

Die mikroskopische Structur ist der von G. v. Koch bei *Cyathophyllum* (?) sp.[2]) beobachteten durchaus ähnlich. Die Grenze zwischen der aus grobkörnigen Krystallen bestehenden (anorganischen) Ausfüllungsmasse und den feinkrystallinischen Septen verwischt sich bei stärkerer Vergrösserung. Die verbreiterten Septaldornen[3]) bestehen aus den kleinsten Krystallen und erscheinen daher am wenigsten durchsichtig; etwas grösser sind die Krystalle, aus denen das Stereoplasma und die Dissepimente bestehen. Das Aussehen der Theka stimmt auch bei der stärksten Vergrösserung durchaus mit dem des Stereoplasmas überein.

Zur Untersuchung lag das Originalexemplar Schlotheim's und ein weiteres Stück im Berliner Museum vor; ausserdem sammelte ich am Winterberg bei Grund[4]) 3 Exemplare, von denen das eine, nach den vorliegenden Resten zu schliessen, mehrere Fuss Durchmesser besessen haben muss. 8 Dünnschliffe wurden angefertigt.

### IV. *Decaphyllum* nov. gen.[5])

Stockförmig; Kelche verhältnissmässig tief eingesenkt, ohne äussere Wand. Haupt- und Gegenseptum sind schwach ausgebildet, die Seitensepta, in deren Richtung der Kelch elliptisch gestreckt ist, kräftig entwickelt. Ausserdem liegen in jedem Quadranten radiär angeordnet je 2 Septa erster und ebensoviel zweiter Ordnung. Böden horizontal, verhältnissmässig weit entfernt. Blasengewebe schwach entwickelt oder fehlend (?). Auf den Septen verlaufen kräftige horizontale Leisten.

---

[1]) Feine Sprünge, welche die Wand durchsetzen, können leicht zu Täuschungen Anlass geben An einem nur angeschliffenen Stück schien die Structur der Theka mit *Cyathophyllum* übereinzustimmen; doch liess der Dünnschliff keinen Unterschied von den übrigen Haplothecien wahrnehmen.

[2]) G. v. Koch, Palaeontogr. 28, pag. 216.

[3]) Die stärkste angewandte Vergrösserung betrug 340 lin.

[4]) Daher stammt auch das Schlotheim'sche Stück nach der Originaletikette des Verfassers.

[5]) Mit Bezug auf die vorwiegende Ausbildung von 10 Septen; die anderen 10 treten mehr zurück.

*Decaphyllum* ist zunächst mit denjenigen Gattungen zu vergleichen, die sich durch ungleiche Ausbildung der Hauptsepta auszeichnen. Bei *Stauria* sind[1]) 4 Septa gleichmässig stärker entwickelt; bei *Anisophyllum* und *Baryphyllum* übertreffen 3 (ein Gegenseptum, 2 Seitensepta) die übrigen an Grösse, das Hauptseptum ist vollständig rückgebildet. Die meiste Aenlichkeit besitzt *Pentaphyllum* de Kon. aus dem Belgischen Kohlenkalk, nach dessen Analogie auch der neue Name gebildet wurde: hier ist das Hauptseptum klein, dagegen das Gegenseptum, die Seitensepta sowie die zwei das Hauptseptum begrenzenden Septa kräftiger ausgebildet. Jedoch ist die Koralle hornförmig und mit einer Septalfurche versehen. Am nächsten dürfte sich *Decaphyllum* systematisch noch an *Phillipsastrea* anschliessen; jedoch sind auch hier die Verschiedenheiten beträchtlich.

Die stärkere Entwickelung zweier Septa bildet ein eigenthümliches Analogon zu der tertiären und lebenden *Madrepora*.

23. *Decaphyllum Koeneni* n. g. n. sp.
Taf. VIII, Fig. 6, 6a, 6b, 6c.

Haupt- und Gegenseptum sind schwach entwickelt; nur ausnahmsweise tritt das Gegenseptum stärker hervor. Die Seitensepten sind kräftig ausgebildet und durchziehen wandartig den Kelch. Derselbe ist in der Richtung dieser Seitensepten elliptisch gestreckt.

Zu Seiten des Gegenseptums (G) und der Seitensepta (S) schieben sich nach dem von Kunth entwickelten Wachsthumgesetz abwechselnd grössere uud kleinere Septa[2]) ein.

Als Gegenseptum wurde mit Kunth[3]) diejenige Sternlamelle bezeichnet, in deren Nähe sich bei etwaiger Ungleichheit der Septenzahl in den verschiedenen Quadranten die grössere Menge von Septen befindet. Eine fiederstellige Anordnung der Septa, aus der sich sonst diese Benennungen ergeben, konnte nirgends beobachtet werden. Die Einschiebung neuer Septa geht alternirend vor sich und zwar erscheint, während sich im Gegenquadranten ein kleineres Septum einschaltet, im Hauptquadranten ein grösseres und umgekehrt.

Der kleinste, nur 1 mm im Durchmesser haltende Kelch Fig. a. (umstehend) lässt 12 Septa erkennen. Zu beiden Seiten des Haupt- und Gegenseptums liegt je ein Septum erster, neben den Seitensepten je ein solches zweiter Ordnung.

---

[1]) Kunth, diese Zeitschr., 1869, pag. 663.
[2]) = 1ter und 2ter Ordnung.
[3]) l. c. pag. 253.

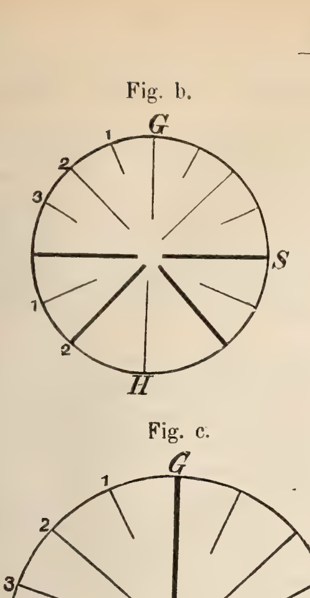



Fig. b.

Fig. c.

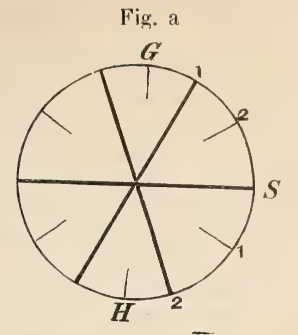



Fig. a

Mit dem fortschreitenden Wachsthum des Einzelkelchs schieben sich entweder ein oder zwei Paar Septen zugleich ein. So schaltet sich in einem etwas grösseren Kelche (b) zur Seite des Gegenseptums je ein Septum [1]) zweiter Ordnung ein, so dass die Zahl der Sternlamellen auf 14 steigt (gegen 12 bei a). Zur Vervollständigung des Cyclus tritt dann in Fig. c. neben jedem Seitenseptum eine Sternlamelle erster Ordnung auf (16 Septa). Der nächste Cyclus (2 Septa erster Ordnung neben dem Gegenseptum, 2 solche zweiter Ordnung neben den Seitensepten) erscheint dann in einem grösseren Kelch vollzählig auf einmal, so dass endlich 10 grössere und 10 kleinere Septa vorhanden sind, — eine Zahl, die nie überschritten wird. Die geringeren Zahlen von 12, 14, 16 Septen wur-

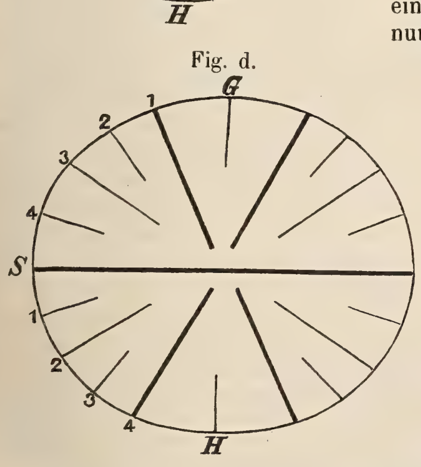



Fig. d.

[1]) Man muss sich für die Bezeichnung der Septen gegenwärtig halten, dass No. 1 stets die jüngste, zuletzt gebildete Sternlamelle eines Quadranten ist. Es ist also 1 in Fig. a nicht = 1 in Fig. b, sondern = 2.

den nur bei einzelnen Kelchen beobachtet, die meisten besitzen deren 20.

Oft erreichen nur die zur Seite des Haupt- und Gegenseptums gelegenen Sternlamellen erster Ordnung die Mitte, während die übrigen 4 kürzer bleiben; zuweilen sind aber auch alle 8 Septa erster Ordnung gleichmässig ausgebildet [1]). Ueberhaupt finden sich gewisse Verschiedenheiten in der verhältnissmässigen Länge und Dicke der Septen, wie die beistehenden Schemata beweisen, die genau nach bestimmten Vorbildern gezeichnet wurden.

Die einzelnen Individuen besitzen keine Theka und sind auf der Oberfläche, welche die wohl erhaltenen Kelche erkennen lässt, scheinbar um ihren eignen Durchmesser (2 mm) von einander entfernt. Jedoch lässt ein Dünnschliff erkennen, dass die Septa sich noch wesentlich weiter in das Coenenchym fortsetzen. Demnach besitzen die Individuen in Wahrheit einen Durchmesser von 4 — 5 mm und liegen ähnlich wie bei *Pachyphyllum* ohne trennende Wand dicht neben einander. Als Ueberreste der Theka sind wohl concentrische Ringe zu betrachten, die auf der angewitterten Oberfläche die Kelche umziehen. Im Dünnschliff erscheinen diese Ringe als Kreise von Körnchen; doch lässt die mangelhafte Erhaltung des Inneren keine sichere Deutung zu.

Im Längsschnitt (Fig. 6 b u. 6 c) ist die Gattung durch die schwache Entwickelung des Endothekalgewebes und das Auftreten kräftiger Leisten auf den Septen ausgezeichnet [2]). Horizontale sehr feine Böden erscheinen in Abständen von je 1 mm; die Abbildung (Fig. 6 b) giebt dieselben nicht mit genügender Deutlichkeit an. Ausserdem scheint coenenchymatisches Blasengewebe vorhanden zu sein, dessen Beobachtung jedoch durch den schlechten Erhaltungszustand erschwert wurde. Die Leisten auf den Septen (F. 6 c) sind kräftig ausgebildet und alterniren in jedem Interseptalraum. Sie liegen horizontal oder sind ein wenig aufwärts gerichtet. Infolge dieses Verlaufes sind dieselben [3]) in den Kelchen nur selten wahrzunehmen.

Zur Untersuchung lag ein von Grund stammender, 7 cm langer und 6 cm breiter Korallenstock vor, der auf seiner Oberfläche ca. 150 kleine Kelche erkennen lässt.

---

[1]) Ausnahmsweise verkürzen sich auch die Seitensepten ein wenig, so dass ein ziemlich regelmässiger Stern entstehen kann.

[2]) Ganz ähnliche Verhältnisse beschrieb Nicholson bei *Heliophyllum* (Ann. and Mag. of Natur. Hist. 1878, I, pag. 44). Es scheint demnach, als ob starke Entwickelung von Septalleisten eine schwache Ausbildung des Endothekalgewebes bedinge und umgekehrt.

[3]) Abweichend von *Heliophyllum*.

## V. *Darwinia* Dyb.

### 24. *Darwinia rhenana* Schlüt.

Taf. VII, Fig. 3.

1880. *Darwinia rhenana* Schlüter. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin, pag. 51.
1881. — Anthoz. d. Devons. Diese Zeitschr., Bd. 33, pag. 80—84, T. 7, F. 1-4.
1883. — Ferd. Roemer. Leth. palaeoz. pag. 40.

Der Stock ist plattenförmig ausgebreitet und verhältnissmässig dünn. Die Kelche sind niedrige, abgestumpfte, oben eingesenkte Kegel von 3—5 mm Höhe und 6—7 mm Durchmesser Sie sind um das Zwei- bis Dreifache ihres Durchmessers von einander entfernt und durch alternirende Septen, 30 — 32 an der Zahl, mit einander — jedoch nur auf der Oberfläche — verbunden. Die Septa sind dachförmig gestaltet und enden in einem knopfförmigen falschen Säulchen. Von einer deutlichen Aussenwand der Zellen ist weder auf der Oberfläche noch in Längs- oder Querschliffen etwas wahrzunehmen.

Im Längsschnitt sind die Kelche mit convexen oder horizontalen, dichtgedrängten, ca. 4 mm breiten Böden ausgefüllt, die von steil ansteigendem Blasengewebe umgeben werden. Dasselbe ist flach ausgedehnt, sehr grobmaschig und bildet zwischen den Kelchen ein echtes Coenenchym. Die durchschnittenen Blasen erscheinen in Längsschnitten zuweilen verdickt und zugleich an diesen Stellen gezähnt. Diese nur auf der oberen Seite sich findende Zähnelung[1]) rührt von rückgebildeten Septen her.

Dementsprechend finden sich auch im Querschliffe nur ausnahmsweise Reste der Septen im Coenenchym. Dieselben sind vielmehr auf den inneren Raum der Kelche beschränkt. Letztere erscheinen z. Th. sehr scharf durch einen gezackten Ring begrenzt. der den oben erwähnten verdickten Lamellen des Längsschnittes entspricht. Der Raum zwischen den Kelchen ist in dem abgebildeten Querschliff von unregelmässig verzweigten, ziemlich weit von einander entfernten Linien, den Durchschnitten des grobmaschigen Coenenchyms erfüllt.

Die nur bei Stollberg vorkommende Art wurde von Schlüter ausführlich beschrieben und ihre Zugehörigkeit zu *Darwinia* erwiesen. Die Zweifel, die Ferd. Roemer l. c. an der Richtig-

---

[1]) Sie ist auf Schlüter's sonst sehr charakteristischer Abbildung T. 7, F. 12 nicht wiedergegeben und scheint daher nicht überall vorzukommen.

keit ihrer systematischen Stellung äussert[1]), sind nach den mir vorliegenden Schliffen nicht aufrecht zu erhalten.

Untersucht wurden zwei Stücke des Göttinger und Berliner Museums.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung erscheinen noch nicht ganz klargestellt. Bei den nur mit „Böden“ versehenen „*Diaphragmatophora*“[2]) (DYBOWSKI), kann *Darwinia* schon deshalb nicht stehen bleiben, weil peripherische und centrale Dissepimente (Blasen und Böden) deutlich getrennt sind. Sie würde daher mehr in die Verwandtschaft von *Phillipsastrea*, insbesondere in die Nähe von *Pachyphyllum* gehören, bei welcher letzteren Gruppe das Blasengewebe auch oft eine grobmaschige Beschaffenheit besitzt. Die beträchtliche Rückbildung der Septa im Inneren[3]) unterscheidet *Darwinia* allerdings leicht.

Ausser der von DYBOWSKI beschriebenen silurischen *D. speciosa*[4]) ist noch durch SCHLÜTER eine durch bedeutende Grösse ausgezeichnete Form[5]) aus dem Stringocephalenkalk von Holthausen bei Limburg — leider ohne Abbildung bekannt gemacht worden.

### VI. *Endophyllum* M. EDW. et H.

= *Spongophyllum* DYB. et auct., non M. EDW. et H.

MILNE EDWARDS und HAIME haben in ihren bekannten Werken[6]) die durch eine einzige Art vertretene Gattung *Spongophyllum* beschrieben, welche sich durch die dicken Wände der verwachsenen Zellen und die schwache Entwickelung der Septen auszeichnen soll; die letzteren scheinen die Oberfläche der Blasen zu streifen, jedoch nicht wirklich zu durchsetzen[7]). Unter *Spong. Sedgwicki* sind jedoch offenbar zwei wesentlich verschiedene Arten begriffen, nämlich 1) Die Brit. Foss. Cor., T. 56, F. 2, 2a, 2b, 2c, 2e abgebildete Form mit dicker Theka und deutlich entwickelten, die Aussenwand erreichenden Septen[8]); 2) F. 2d l. c. mit dünner Aussenwand

---

[1]) Derselbe glaubt sie zu *Phillipsastrea* stellen zu müssen.
[2]) Zoanth. rug., pag. 148.
[3]) Dieselbe erinnert etwas an die nachfolgende Gattung *Endophyllum*.
[4]) Zoanth. rug., pag. 148, T. II, F. 8.
[5]) Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch. zu Bonn, 1881, pag. 143.
[6]) Pol. Pal., pag. 425; Brit. Foss. Cor., pag. XXXII.
[7]) strier la surface des vésicules plutôt que les traverser réellement.
[8]) Nach Untersuchung eines von Torquay stammenden Exemplars ist die Trennung der No. 1. von *Cyathophyllum* kaum zu rechtfertigen. Die Dicke der Theka ist wechselnd und die Septa sind zwar etwas dünn, durchsetzen jedoch deutlich die Blasen und sind in nichts von denen der Gattung *Cyathophyllum* verschieden; nur die Septa zweiter Ordnung sind etwas schwach ausgebildet.

und schwach entwickelten Septen, die sich im peripherischen Blasengewebe verlieren. Letztere gehört offenbar zu einer anderen Gattung[1], ist jedoch ohne das Original nicht zu bestimmen.

Nur durch diese unrichtige Vereinigung verschiedener Formen seitens der französischen Forscher ist es zu erklären, dass Dybowski die ganze Gattung *Endophyllum* M. E. et H. zu *Spongophyllum* gerechnet hat.

*Endophyllum* M. Edw. et H.[2]) ist an sich sehr wohl begründet; allerdings enthält die von Milne Edwards und Haime gegebene Diagnose manche Ungenauigkeiten, wie Dybowski l. c. überzeugend nachgewiesen hat. Eine innere Wand ist nicht vorhanden, vielmehr ist der von den französischen Forschern als solche gedeutete Ring die Grenze der horizontalen Böden und der steil aufsteigenden Blasen. Dieselbe hebt sich um so deutlicher ab, als die Septen bei ihrem Eintritt in das Blasengewebe rudimentär werden. Diese Rückbildung der Septa unterscheidet *Endophyllum* von dem sonst übereinstimmend gebauten *Cyathophyllum*.

Erst F. Roemer hat die unrichtig vereinigten Gattungen *Endophyllum* und *Spongophyllum* wieder getrennt[3]); derselbe machte zugleich darauf aufmerksam, dass die zahlreichen von Schlüter aus der Eifel beschriebenen „Spongophyllen" zu *Endophyllum* gehörten.

*Endophyllum* lässt sich ohne Unterbrechung vom Obersilur bis in den Kohlenkalk erfolgen. Es gehören dazu Einzelkorallen, bündelförmige und massige Stöcke; zuweilen erscheint die Theka in der Rückbildung begriffen. Doch haben Milne Edwards und Haime selbst eine Art mit wohlentwickelter und eine andere mit rudimentärer Aussenwand[4]) in diese Gattung gestellt. Bisher sind folgende Arten bekannt geworden:

a. Obersilur.

1. *E. rectiseptatum* Dyb. Zoanth. rug., pag. 65, T. 4, F. 3. Gotland.
2. *E. contortiseptatum* Dyb. ibid. pag. 69, T. 4, F. 2. Oesel.

b. Unterdevon.

3. *E. Oehlerti* Nicholson. Corals from the Devonian rocks of France. Ann. Mag. Nat. Hist. 5 ser. T. 7, 1881, pag. 14. Montjean.

---

[1]) Vielleicht auch zu *Actinocystis*; ein Längsschnitt, der die Sache entscheiden würde, ist nicht beigegeben.
[2]) Brit. Foss. Cor., pag. 233, T. 52, F. 6.
[3]) Leth. Pal., pag. 350, 354.
[4]) *E. abditum.* — *E. Bowerbanki.* Vergl. unten.

c. Mitteldevon der Eifel.

4. *E. torosum* Schlüt. sp. Diese Zeitschr. 1881, pag. 92, T. 10, F. 5.
5. *E. elongatum* Id. ibid. pag. 94, T. 1, F. 1—5.
6. *E. semiseptatum* Id. ibid. pag. 85, T. 9, F. 1—3.
7. *E. Kunthi* Id. ibid. pag. 96, T. 11, F. 4, und 5, T. 12, F. 1, 2.
8. *E. parvistella* Schlüt. (ex. manuscr.) bei E. Schulz, Hillesheim, pag. 51. (Ohne Beschreibung).

Mittel- oder Oberdevon.

9. *E. Bowerbanki* M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 233, T. 53, F. 1. Torquay.
10. *E. abditum* Id. ibid. pag. 233, T. 52, F. 6. Torquay.

d. Oberdevon.

11. *E. priscum* Mstr. sp.

e. Kohlenkalk.

12. *E. ? pseudovermiculare* M. Coy. sp. (vergl. unten).
13. *Endophyllum* nov. sp.

Durch de Koninck ist schon vor längerer Zeit eine kleine Koralle von Visé unter anderer Bezeichnung an das hiesige Museum gelangt, die das Vorkommen der vorliegenden Gattung im Kohlenkalk sicher stellt und daher kurz beschrieben werden mag:

Gestalt kegelförmig. Länge 2,5 cm; Durchmesser ca. 1,7 cm. Theka mit deutlichen Septalstreifen. 32 + 32 alternirende Septa, die nur 8—9 mm des gesammten Durchmessers einnehmen. Nur die Septa erster Ordnung reichen bis zur Mitte und drehen sich hier um einander. Blasen sehr gross. Von *E. ? pseudovermiculare* besonders durch die enger stehenden Septa und das stark entwickelte Blasengewebe verschieden.

### 25. *Endophyllum priscum* Münster sp.

Taf. VII, Fig. 2; Taf. X, Fig. 2, 2a, 2b, 2c.

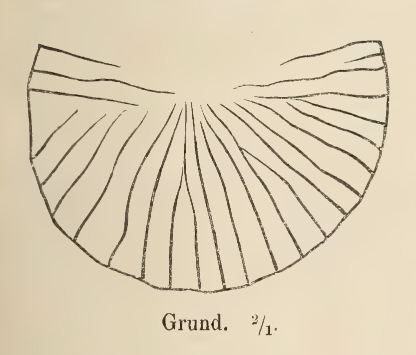
1841 = *Cyathophyllum priscum* Münster. Beitr. III, T. 9, F. 26.
1851 = *Campophyllum ? priscum* M. E. et H. Pol. Pal., pag. 396.
1855 = *Amplexus lineatus* A. Roem. (non Quenst. sp.). Harz III, pag. 36, T. VI, F. 13.
1868 = *Amplexus lineatus* Dames. Diese Zeitschr. 20, pag. 490, T. 10, F. 2.
1873 = *Spongophyllum pseudovermiculare* Dybowski (non Mc. Coy sp.) Diese Zeitschr. 25, pag. 402, T. 13, F. 1, 2.
1881 = *Amplexus lineatus* A. Roemer. Quenst. Petr. Deutschl., Korallen, pag. 491, T. 160, F. 4—7.

Die Koralle ist einfach, meist cylindrisch, doch finden sich seltener auch schlank kegelförmige Gestalten. Der Durchmesser schwankt zwischen 1,6 und 3,5 cm. Kleinere Stücke sind

meist gerade, grössere vielfach gewunden. Das grösste vorliegende Exemplar von Oberkunzendorf hat bei 3,5 cm Durchmesser 16 cm Länge [1]). Im allgemeinen sind bei Oberkunzendorf die grösseren, cylindrisch gestalteten Exemplare häufiger.

Die Theka ist bis zu 1 dm dick und mit deutlichen Septalfurchen versehen, deren Breite nach dem Alter der Koralle zwischen 0,5 und 1,5 mm schwankt; bei Exemplaren mittlerer Grösse beträgt sie 1 mm. Die allmähliche Breitenzunahme dieser Furchen zeigt QUENSTEDT's Figur 8 T. 160. An einem Stück war zu beobachten, dass sich zwischen die 1,5 mm von einander entfernten Septalfurchen erster Ordnung solche zweiter Ordnung einschieben; zugleich vergrössert sich der gegenseitige Abstand der ersteren um etwa 0,5 mm. Zuweilen erscheinen die Septen unmittelbar unter der Theka durch zahlreiche horizontale Querleistchen verbunden, die 0,25 mm von einander entfernt stehen. Dieselben verdicken zuweilen das an und für sich sehr dünne Mauerblatt bis auf 2 mm. Sie erscheinen in centralen Längsschliffen als parallele, horizontal auf den Septen verlaufende Leistchen, in Tangentialschliffen als feine horizontale Verbindungslinien zwischen den verticalen Sternlamellen [2]).

Die Anwachsglieder sind von gleichmässiger Höhe [3]). Die Anwachsstreifen sind ausserordentlich fein und selten erhalten [4]).



Grund. $^2/_1$.

Im Querschnitt sind die Septa geradlinig und meist radiär, nur ausnahmsweise fiederstellig (s. nebenstehende Figur) angeordnet. Die Septa erster Ordnung erreichen allein die Mitte, wo sie sich meist nicht vereinigen; zuweilen erscheinen sie hier um einander gedreht. Die Septa nehmen vielfach ihren Ausgang an der äusseren Mauer,

[1]) Ein kegelförmiges Stück von Grund ist 4,5 cm lang und besitzt 3,7 cm Durchmesser an der Mündung des Kelches. Ein anderes eben daher stammendes Exemplar erreicht bei 1,7 cm grösstem Durchmesser 11 cm Länge. Bei diesen Verschiedenheiten sind weitere Massangaben überflüssig.

[2]) Dieselbe Erscheinung findet sich bei *Cyathophyllum ceratites* aus der Eifel.

[3]) QUENST., T. 160, F. 4 zu vergleichen. Bei Stücken von 1,5 bez. 2 cm Durchmesser sind die Anwachsglieder 5 bez. 9 mm hoch.

[4]) Die Knötchen und Grübchen, die QUENSTEDT T. 116, F. 8 x, y auf der Oberfläche wahrgenommen hat, sind wohl nur Verwitterungserscheinungen.

ganz wie bei *Cyathophyllum* (Taf. X, Fig. 2a). Von den so gebauten Exemplaren findet jedoch ein allmählicher Uebergang zu den Formen statt, welche die für *Endophyllum* charakteristische Structur besitzen (Taf. VII, Fig. 2). Zuerst durchschneiden am Rande schmale Blasen kreuzförmig mehrere neben einander stehende Septa. Dann tritt innerhalb der Blasen eine Rückbildung der Septa auf kleine von der Mauer vorspringende Zacken ein; zuweilen verschwinden auch diese, jedoch sind meist Reste der Septa in den inneren Blasen zu beobachten [2]. Die Breite der Blasenzone ist auch an Stücken von gleichem Durchmesser nicht unwesentlich verschieden. In einem langgestreckten Exemplar von ca. 2 cm Durchmesser, das an 4 Stellen durchschnitten wurde, reichen unten die Septa bis an den Rand, dann schieben sich in der beschriebenen Weise randliche Blasen ein und am oberen Rande bilden dieselben eine Zone von 2 mm Breite. Bei einem zweiten ebenso behandelten Stück von gleichen Dimensionen misst der Blasenkranz schon unten 2 mm und verbreitert sich nach oben allmählich auf 4 mm. In einem kleinen Stück von Grund reichen unten die Septa bis an den Rand, sind dagegen 1 cm weiter oberhalb durch eine 2 mm breite Blasenzone allseitig von demselben getrennt. Da die Septa in dem unteren Theile der Koralle stets vollständiger ausgebildet sind als in dem oberen, so ist anzunehmen, dass dieselben eine wirkliche Rückbildung erlitten haben.

Die Zahl der Septen schwankt nach der Grösse des Durchmessers zwischen 60 und 70; über 70 beträgt sie nur bei den Stücken, die über 3 cm Durchmesser besitzen [3]. Das Endothekalgewebe besteht aus Böden und Blasen. Zuweilen fehlen die letzteren und auf solche Stücke hin wurde die vorliegende Art als *Amplexus* bestimmt. Auch hier lässt sich jedoch die allmähliche Entwickelung des Blasengewebes zuweilen an einem und demselben Stück verfolgen. In einem noch von KUNTH

---

[1]) DYBOWSKI stellt dies allerdings l. c. pag. 404 in Abrede; die verschiedenen Uebergänge sind nur bei sehr reichhaltigem Material zu verfolgen.

[2]) Die Vermuthung von DYBOWSKI, dass in diesem Falle die Blasen sich zwischen Theka und Epitheka geschoben hätten, erscheint mit Rücksicht auf die Entstehung der Epithek bei lebenden Korallen hinfällig (l. c. pag. 404).

[3])

| Fundort | Durchmesser | Septa | Fundort | Durchmesser | Septa |
|---|---|---|---|---|---|
| Iberg . . . | 1,5 cm | 64 | Oberkunzendorf | 1,7 cm | 60 |
| „ | 1,6 | 64 | „ | 2 | 64 |
| „ | 1,7 | 60 | „ | 2,9 | 66 |
| „ | 1,7 | 66 | „ | 3,2 | 70 |
| | | | „ | 3,2 | 76 |
| | | | Iberg . . . . | 3,3 | 88 |

angeschliffenen Exemplar des Berliner Museums (Taf. X, Fig. 2) reichen unten die Böden bis an die äussere Mauer; nur hie und da schiebt sich ein langgestrecktes Bläschen dazwischen. Die letzteren erscheinen nach oben zu in immer wachsender Zahl und Grösse und bilden am Oberrand jederseits eine Zone von 4 mm Breite. In demselben Stück reichen die Septa unten bis an den Rand, während sie weiter oben durch die Blasenzone von ihm getrennt sind. Die Gestalt des oberen Querschnitts gleicht durchaus der Fig. 2 auf Taf. VII. Im allgemeinen nehmen die Blasen $^1/_3$ der gesammten Breite ein. Wenn die Koralle sich krümmt, ist das Blasengewebe wie gewöhnlich auf der convexen Seite stärker entwickelt als auf der concaven (Taf. X, Fig. 2b).

Die einzelnen Blasen sind langgestreckt, 1—2 mm breit und 5 mm lang. Die Böden sind entweder ganz horizontal [1]), oder an den Rändern aufgebogen und in der Mitte flach [2]), oder regelmässig convex aufgewölbt [3]). Zwischen diesen verschiedenen Formen finden sich alle denkbaren Uebergänge. Convexe Böden erscheinen im Querschliff als concentrische Ringe. Entsprechend der Gestaltung des Endothekalgewebes ist die Gestalt des Kelches becherförmig. Die Wände steigen senkrecht auf; der Boden ist der oberste Boden des Endothekalgewebes, seine Form variirt daher in derselben Weise wie bei diesem.

Von anderen Endophyllen steht das stockbildende *E. torosum* der vorliegenden Art am nächsten, insofern auch hier die Septen zuweilen bis zur Theka reichen.

Synonymik der Art. Das Münster'sche *Cyathophyllum priscum* blieb wegen der Mangelhaftigkeit der Abbildung fast vollständig unberücksichtigt. Erst die Untersuchung der in München befindlichen Originalexemplare erwies die Uebereinstimmung mit der weit verbreiteten Art des unteren Oberdevons, die auch ihrerseits wiederum mehrfach verkannt ist.

Quenstedt beschrieb in der ersten Auflage des Handbuchs der Petrefactenkunde ein *Cyathophyllum lineatum* aus der Eifel; auf dasselbe bezog Roemer fälschlich Formen von Grund, die er aus dem angeführten Grunde als *Amplexus* bestimmte. Mit diesem „*Amplexus lineatus*" vereinigte Dames und nach ihm Quenstedt die bei Oberkunzendorf vorkommende Art. Dybowski wies derselben zwar systematisch die richtige Stelle an, belegte sie aber mit dem Namen einer englischen Carbonart [4]), ohne

---

1) Taf. X, Fig. 2a und Dames l. c. pag. 491.
2) Dames l. c. T. X, F. 2a u. Quenst. l. c. T. 160, F. 7a.
3) Taf. X, Fig. 2c und A. Roem. l. c. T. 6, F. 13; überhaupt bei Grund häufig.
4) Mc. Coy, Brit. Palaeoz. Foss., pag. 85, T. III C, F. 8, 1855.

ihre Uebereinstimmung mit dem alten „*Amplexus lineatus*“ zu kennen.

Das *Cyathophyllum pseudovermiculare* Mc. Coy, mit dem er sie vereinigte, ist so unvollständig bekannt, dass der Verfasser selbst[1]), eine generische Verschiedenheit von „*Spongophyllum*“ für möglich hält. Die Abbildung von Mc. Coy[2]) zeigt in der Mitte des Querschnitts einen regelmässigen Ring von Blasen, der bei keinem devonischen Stück beobachtet wurde. Vor allem ist jedoch das Fehlen der Septa zweiter Ordnung ein auffallendes Merkmal.

*Endophyllum lineatum* findet sich bei Oberkunzendorf, wo es mit *Cyathophyllum Kunthi* und einigen Tabulaten ganze Schichten zusammensetzt, ferner sehr häufig bei Rübeland und Grund und überaus selten bei Langenaubach. Vereinzelt geht es in den Clymenienkalk hinauf (Schübelhammer). Untersucht wurden 200 Exemplare, die sich in Berlin (sämmtliche Sammlungen), München, Clausthal, Göttingen und Strassburg befinden.

*Endophyllum* cf. *Bowerbanki* M. Edw. et H.
Taf. VIII, Fig. 7.

1851 — Pol. Pal., pag. 394.
1853 — Brit. Foss. Cor., pag. 233, T. 53, F. 1.
1883 — Leth. palaeoz., pag. 354.

Koralle stockförmig, Durchmesser der Individuen 1,5 — 2 cm. Die Theka ist stets mehr oder weniger rückgebildet; zuweilen erscheint sie im Querschnitt als unregelmässig unterbrochene, stellenweise verdickte Linie, zuweilen ist sie vollständig verschwunden. Die Zahl der dünnen, dicht gedrängt stehenden Septen beträgt bei ausgewachsenen Exemplaren 64. Die Septa reichen niemals bis zum Rande, sondern verlieren sich kurz vorher in dem engmaschigen Blasengewebe, in welchem man hie und da noch Reste von ihnen wahrnimmt. Nur die Septa erster Ordnung vereinigen sich in der Mitte. Die Böden sind nicht sehr breit und ziemlich unregelmässig, das Blasengewebe ist stark entwickelt.

Die Art kommt zwar nicht in Deutschland vor, wurde jedoch kurz beschrieben und abgebildet, da sie wegen der Rückbildung der Theka interessante Analogien mit *Phillipsastrea* zeigt und die Abbildung von Milne Edwards wegen der schlechten Erhaltung des Originalexemplars unbrauchbar ist. Eine innere Wand, welche Milne Edwards und Haime in ihrer

[1]) l. c. pag. 405 und 406.
[2]) l. c. F. 8 b.

Beschreibung erwähnen, ist, wie bereits Dybowski nachgewiesen hat, nicht vorhanden. Bei den vorliegenden Stücken verlaufen abweichend von der Abbildung und Beschreibung der französischen Verfasser die Septa geradlinig und vereinigen sich in der Mitte. Jedoch hängt die Vereinigung der Septa häufig von dem Erhaltungszustand ab, und auf den mehr oder weniger geradlinigen Verlauf derselben ist wohl kein grosses Gewicht zu legen.

Von dem ebenfalls stockbildenden *E. abditum* unterscheidet sich die vorliegende Art vor allem durch die Rückbildung der Theka.

Zur Untersuchung lag ein kleines Stück des Breslauer Museums vor. Ferner befindet sich im Berliner Museum ein grosser, 4 dm langer und 3 dm breiter, ca. 300 Individuen umfassender Korallenstock ohne Fundortsangabe, der jedoch in zoologischer und petrographischer Beziehung vollständig mit dem Breslauer Exemplar übereinstimmt und daher wohl ebenfalls von Torquay stammt.

## VII. *Hallia* M. Edw. et H.

Die Gattung *Hallia* wurde von Milne Edwards und Haime[1]) für Formen errichtet, die sich von *Cyathophyllum* durch die Ausbildung eines kräftigen Primär-(Haupt-)septums unterscheiden, zu dessen Seiten die übrigen Septa im Kelch und auf der Aussenseite fiederstellig angeordnet sind. F. Roemer[2]) erkannte die Gattung an und gab zugleich ein Verzeichniss der wenigen bisher beschriebenen Arten. Zuletzt sprach sich Lindström[3]), der selbst zwei neue, anfangs von ihm hierher gerechnete Arten aus dem Gotländer Obersilur veröffentlicht hat, dahin aus, dass die Verschiedenheiten von *Cyathophyllum* zu gering seien, um die Gattung aufrecht zu erhalten.

Allerdings gehören von den 5 in der Leth. palaeoz. angeführten Arten zwei nicht hierher. *H. Pengillyi* M. Edw. et H.[4]), an deren richtiger Bestimmung auch F. Roemer zweifelt, zeigt keine Spur eines stärker entwickelten Septums, stimmt dagegen vollständig mit einigen mir vorliegenden Exemplaren des *Cyathophyllum heterophyllum* M. Edw. et H. aus der Eifel überein.

---

[1]) Brit. Foss. Cor., Introd. pag. LXVII. Pol. Pal., pag. 353, Pl. 6, F. 3.
[2]) Leth. palaeoz., pag. 376.
[3]) Index to the generic names appl. to the corals of the palaeoz. formations. Bihang till. K. Svensk. Vet. Ak. Handl. Bd. 8, No. 9, 1883.
[4]) Brit. Foss. Cor., pag 223, T. 46, F. 6. F. 6a u. 6a l. c. gehören dagegen wahrscheinlich zu einer anderen Art.

*Hallia tuberculosa* Dyb.[1]) besitzt allerdings ein stärker ausgebildetes Septum; jedoch sind die übrigen Septa regelmässig strahlenförmig angeordnet. Die Art ist daher zu *Cyathophyllum* zu stellen, umsomehr als bei dieser Gattung die kräftigere Entwickelung eines Septums nicht selten vorkommt. Vergleiche z. B. *Cyath. heterophylloides*, oben pag. 30.

Sieht man von diesen beiden Arten ab, so sind die fiederstellige Anordnung der Septen im Kelch und die stärkere Ausbildung des Hauptseptums Merkmale, die eine Unterscheidung von *Cyathophyllum* erfordern.

*Hallia calceoloides* schrieb Lindström anfangs (1866)[2]) den Besitz eines Deckels zu, berichtigte jedoch zwei Jahre später seine Angabe dahin, dass der fragliche Deckel zu *Araepoma* gehöre. Da trotzdem *Hallia* mehrfach in der Literatur als deckeltragend angeführt ist, hat Lindström neuerdings seine Bemerkung wiederholt[3]).

### 26. *Hallia prolifera* A. Roem. sp.
Taf. VII, Fig. 5, 5a, 5b.

1855 = *Cyathophyllum proliferum* A. Roemer (non Dybowski). Beitr. III, pag. 29, T. 6, F. 10.

Die Koralle ist kegelförmig und vermehrt sich durch Kelchsprossung; jedoch tragen die jungen Individuen nur ausnahmsweise noch einmal Knospen, so dass die Gestalt büschelförmig bleibt. Die Theka ist schwach entwickelt und lässt flache, ca. 2 mm breite Anwachsglieder erkennen. Am Kelchrande stehen die Septa etwas über.

Der Querschnitt ist mehr oder weniger elliptisch. Die Secundärsepta sind an Länge kaum von den primären verschieden; die letzteren erreichen nicht immer das Centrum. Die Septa bestehen aus verbreiterten Verticalleisten, die vollständig durch Stereoplasma verbunden sind; nur im centralen Theil ist diese Zusammensetzung weniger deutlich zu erkennen. Im Längsschnitt ist die Structur der Septa wie bei *Cyath. heterophylloides*. Es erscheinen ebenfalls dunkle Septaldornen und scharfe Grenzlinien zwischen den verschiedenen Schichten des Stereoplasmas. Die Zahl der Septen beträgt bei 0,9 cm Durchmesser 50, bei 1,5 cm Durchmesser 72.

Die Anordnung der Septa im Querschnitt ist bilateral symmetrisch und zwar bei jüngeren Stücken weniger deutlich als bei älteren. Das in einer Vertiefung des Kelches liegende Hauptseptum (H) ist etwas kräftiger als die übrigen entwickelt

---

[1]) Zoanth. rug. II, pag. 217, T. IV, Fig. 1.
[2]) Operkelbärande Koraller, pag. 74.
[3]) Geolog. Magaz. 1866, pag. 361, Pl. 14, F. 19—23.

und befindet sich bei erwachsenen Exemplaren stets in der kleineren Axe des elliptischen Querschnitts.

Im Längsschnitt sind die Böden schmal, kaum $^1/_3$ der Breite einnehmend, die Blasen sind rundlich und ziemlich unregelmässig angeordnet [1]). Unter der Theka befindet sich eine Lage horizontaler Dissepimente wie bei *Cyath. Kunthi* [1]).

A. Roemer giebt an, dass die Art am Iberg und bei Elbingerode nicht selten sei; doch befinden sich in der Clausthaler Sammlung nur die von Grund stammenden Originalexemplare. Ich habe die Art — im selben Gestein wie die Roemer'schen Originale — an einer einzigen Stelle des Winterberges bei Grund recht häufig gefunden. Untersucht wurden 36 Exemplare und 8 Dünnschliffe.

## VIII. *Amplexus* Sow. [2])

Einfach, seltener verzweigt. Theka mit Anwachs- und Septalstreifen, zuweilen mit wurzelförmigen Ausläufern versehen. Septa erster und zweiter Ordnung meist [3]) nur im randlichen Theil entwickelt, die letzteren oft ganz rückgebildet. Septalgrube schwach ausgebildet, nur im Kelche deutlicher. Böden vollständig, meist regelmässig. Obersilur bis Kohlenkalk.

### 27. *Amplexus hercynicus* A. Roemer.
Taf. IX, Fig. 3.

= *Amplexus tortuosus* auct. non Phillips.
1855 = *Amplexus hercynicus* var. *aculeatus* A. Roemer. Harz, III, pag. 133, T. 19, F. 12.
1860 = *Amplexus tortuosus* Sandberger. Verstein. Nassau, pag. 415, T. 37, F. 5.
1863 = *Ptychocyathus excelsus* Ludwig. Palaeontogr. 14, T. 49, F. 2a, 2d.
1873 = *Amplexus tortuosus* Kayser. Fauna d. Rotheisensteins von Brilon. Diese Zeitschr. 14, pag. 685, T. 27, F. 5.

Die Koralle ist cylindrisch und vielfach gebogen, meist einfach, seltener verzweigt. Zuweilen entstehen Stöcke durch

---

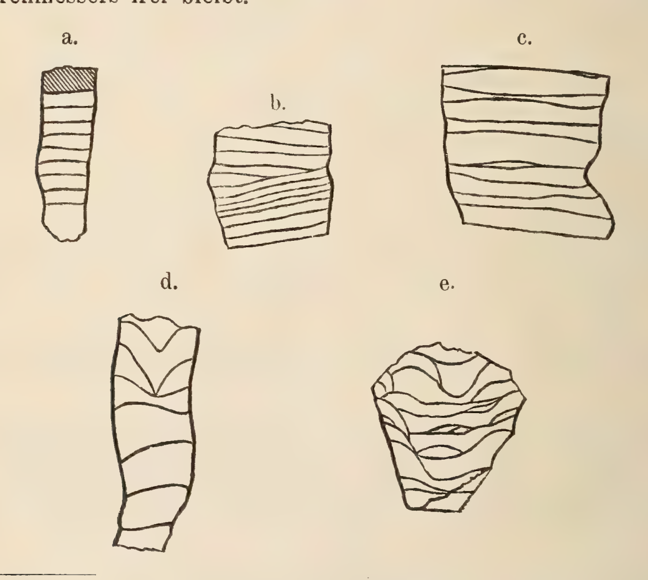
1) In dem abgebildeten Längsschliff, dessen Wiedergabe durch den Lichtdruck nicht sehr gelungen ist, bemerkt man kaum eine Spur der Blasen, da der Schnitt auf beiden Seiten ein Septum getroffen hat.

2) Phillips, Palaeozoic Fossils, 1841, pag. 7. Vergleiche besonders Thomson and Nicholson. The chief generic types of the palaeozoic Corals. Ann. and Mag. Nat. Hist., 4. ser., Bd. 16, 1875, pag. 424, T. 12, F. 1—4.

3) Bei dem von Hall abgebildeten *Ampl. intermittens* (Dev. Foss., T. 32, F. 8—15) aus der Hamilton group, sowie bei *A. appendiculatus* Lindstr. aus Chinesischem Obersilur reichen die Septa bis zur Mitte. Jedoch spricht das Fehlen der Septa zweiter Ordnung und die schwache Ausbildung der Septalgrube für *Amplexus*, nicht für *Zaphrentis*. Allerdings sind bei den übrigen Arten die Septa kürzer.

Knospung oder Aneinanderlagerung von ursprünglich selbstständigen Individuen. Der Durchmesser beträgt durchschnittlich 1,5 cm, steigt aber auch ausnahmsweise bis auf 2,5 cm. Die Theka ist dünn und mit deutlichen, sich kreuzenden Anwachsstreifen und Septalfurchen [1]) versehen. Weniger regelmässig sind Anwachswülste entwickelt. Der untere Theil der Koralle pflegt sich durch wurzelförmige Ausläufer an einen fremden Gegenstand festzuheften; durch ähnliche Gebilde treten innerhalb eines Stockes die einzelnen Individuen in Verbindung mit einander. Ausnahmsweise finden sich dieselben Auswüchse auch an einzelnen Korallen in grösserer Ausdehnung, jedoch stets nur auf einer Seite [2]).

Die Septa (26 + 26 — 30 + 30, selten mehr) sind sehr schwach entwickelt, ihre Zahl ist mit Sicherheit nur an den Septalfurchen der Theka festzustellen. Im Querschnitt sind die Septa zweiter Ordnung nur selten als kurze Zäckchen wahrnehmbar, auch die Septa erster Ordnung erscheinen ganz auf den randlichen Theil beschränkt. Doch dringen sie zuweilen, wie die Eindrücke auf ebenen Querbrüchen beweisen, so weit nach der Mitte vor, dass nur etwa $^1/_3$ des gesammten Durchmessers frei bleibt.

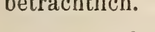



[1]) An dem von Kayser abgebildeten Exemplare sind die letzteren, wie das Originalexemplar zeigt, nur schwach entwickelt.

[2]) Offenbar haben derartige Stöcke eine Stütze gesucht und sich mit diesen Auswüchsen angeheftet. Eine besondere Varietät (var. *aculeata* A. Roem.) kann auf solche zufälligen Merkmale nicht begründet werden.

Die Böden dnrchsetzen das Innere meist vollkommen regelmässig. Längsschnitte von gerade gewachsenen Exemplaren sehen aus wie Leitern, deren Sprossen gleichen Abstand haben. Bei gekrümmten Stücken ist die Anordnung unregelmässiger. Zuweilen findet sich eine schwache Aufbiegung der Böden am Rande. Der Abstand derselben von einander beträgt durchschnittlich 2 mm, zuweilen weniger, nur ausnahmsweise mehr. Irgendwelche Varietäten lassen sich auf diese Unterschiede nicht begründen, da die Uebergänge oft an demselben Stück vorhanden sind. Ganz ausnahmsweise (zweimal unter 100 Stücken) wird die Gestalt der Endothekalgebilde ganz unregelmässig; es kommt sogar anscheinend zur Bildung von peripherischen Blasen. Doch dürfte es sich hier nur um eigenthümliche Missbildungen handeln, da in anderen Theilen der betreffenden Stücke die Böden normal ausgebildet sind [1] (Fig. e).

Tabularknospung findet sich, wie bemerkt, nur selten. Sehr charakteristisch ist das auf Taf. IX, Fig. 3 abgebildete Stück vom Büchenberg: aus einem gemeinschaftlichen Stamme sprossen drei junge Individuen in gleichem Abstand nach derselben Richtung empor. Die (nicht ganz horizontale) Schlifffläche liegt auf der mit Sprossen bedeckten Seite. Der gemeinsame Stamm scheint im Gestein eingebettet zu sein. Die Knospen verbreitern sich unmittelbar nach ihrem Erscheinen beträchtlich.



f.



Ein zweites Stück stammt ebenfalls aus dem oberen Stringocephalenkalk von Bredelar im Sauerland [2]). Gerade in der Mitte eines wohlerhaltenen Kelches sprosst ein junges, anfänglich sehr schmächtiges Individuum hervor, das in ununterbrochener Verbindung mit dem Mutterkelch zu stehen scheint. Ausserdem legen sich an letzteren einige jüngere Korallen seitlich an. Dieselben sind nicht aus der Theka emporgesprosst, sondern haben sich selbstständig festgesetzt, wie eine Schicht Gebirgsmasse beweist, die zwischen der Ansatzstelle des jungen Individuums und der Theka des alten liegt. Möglicherweise hat sich auch die in dem Kelch emporgewachsene jüngere Koralle erst nach dem Absterben

[1]) Die 5 nebenstehenden Holzschnitte sind sämmtlich in natürlicher Grösse dargestellt; a, b, c, e stammen aus dem obersten Stringocephalenkalk des Büchenbergs bei Wernigerode, d aus demselben Niveau vom Martenberg bei Adorf.

[2]) Ich verdanke dasselbe Herrn Dr. E. Koken.

der älteren dort festgesetzt; die etwas undeutlich erhaltene Contactstelle lässt keine ganz sichere Entscheidung zu.

Synonymik. PHILLIPS hat im Jahre 1841 einen *Amplexus tortuosus*[1]) beschrieben, der später häufig aus englischem[2]) und deutschem Devon angeführt und abgebildet worden ist. Die von PHILLIPS veröffentlichte Art gehört jedoch zu einer anderen Gattung, wie sich aus den Worten des Verfassers ergiebt. Es heisst l. c.: für jeden Boden (central transverse plate) erscheinen am Rande zwei aufsteigende Fortsätze (two marginal ascending continuations), welche die Septa quer durchschneiden. Mit diesen ascending continuations können nur die randlichen Blasengebilde der Cyathophylliden gemeint sein, die nach oben und aussen gerichtet zu sein pflegen. Dasselbe Merkmal lässt auch die Abbildung erkennen. Von einer genaueren Bestimmung der Gattung muss wegen der Mangelhaftigkeit der Beschreibung und der Figur Abstand genommen werden.

Bei der Abfassung der Gattungsdiagnose für *Amplexus*[3]) hat PHILLIPS auf den *A. coralloides* Sow. des Kohlenkalks (= *Sowerbyi* PHILL. l. c.) weit mehr Rücksicht genommen, als auf seinen kurz vorher beschriebenen *A. tortuosus*. Z. B. werden die „ascending continuations" gar nicht erwähnt.

Von den unrichtig auf *Amplexus tortuosus* PHILL. bezogenen echten *Amplexus*-Arten ist die in Deutschland weit verbreitete als *Amplexus hercynicus* A. ROEM. zu bezeichnen. A. ROEMER hat bereits richtig hervorgehoben, dass das Fehlen der „dicken Rindenschicht" („ascending continuations") die Trennung der Harzer Art von der englischen nöthig mache. Seine Angabe kann durch die Untersuchung des vorliegenden Originalexemplars nur bestätigt werden. Die Abbildung von MILNE EDWARDS und HAIME[4]) gehört ebenfalls ohne Zweifel zu *Amplexus*, unterscheidet sich aber nach der Beschreibung von *A. hercynicus* durch die deutliche Ausbildung von 4 „Septalgruben" und muss daher vielleicht neu benannt werden.

Von den weiteren aus deutschem Devon beschriebenen *Amplexus*-Arten unterscheidet sich *Amplexus biseptatus* MAURER[5]) aus dem unteren Stringocephalenkalk der Grube Haina bei Wetzlar nach den zahlreichen vorliegenden Stücken durch bedeutendere Grösse, weitere Entfernung der Böden von einander und grössere Länge der Septa erster und zweiter Ordnung; ausserdem tritt die Fiederstellung der Septalstreifen deutlicher hervor, da die Gestalt schlank kegelförmig ist.

---

[1]) Palaeozoic Fossils, pag. 8, T. 3, F. 8.
[2]) M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 222, T. 49, F. 5.
[3]) l. c. pag. 70.
[4]) Brit. Foss. Cor., T. 49, F. 5, pag. 222.
[5]) N. Jahrb. 1875, pag. 610, T. 14, F. 2.

*Amplexus irregularis* KAYSER[1]), dessen Original zum Vergleich vorliegt, unterscheidet sich weniger durch die unregelmässige Anordnung der Böden, die auch bei *A. hercynicus* gelegentlich vorkommt, als vielmehr durch den bedeutenderen Durchmesser der Theka. Ferner sind, wie der Tangentialschnitt eines zweiten Exemplars zeigt, die in zwei Ordnungen entwickelten Septa auf der dem Mittelpunkt zugekehrten Seite mit frei auslaufenden Septaldornen besetzt.

Von amerikanischen Devonarten besitzt *A. Yandelli* M. E.[2]) stärker entwickelte Septen und unregelmässige, gedrängt stehende Böden. *A. annulatus* M. E. et H.[3]) aus spanischem Oberdevon scheint sich von allen übrigen durch stark entwickelte Anwachswülste zu unterscheiden.

Am nächsten kommt dem *A. hercynicus* die bekannte Art des Kohlenkalks[4]); daher hat auch A. ROEMER die am Büchenberg vorkommende Form zuerst als *A. coralloides* bezeichnet. Derselbe unterscheidet sich von der devonischen Art nur durch bedeutendere Grösse und vollständiges Zurücktreten der Septa zweiter Ordnung. Auch ist von *A. coralloides* kein Fall der ungeschlechtlichen Vermehrung bekannt.

Ein in der geologischen Landesanstalt befindliches, 5 cm im Durchmesser haltendes Bruchstück eines grossen *Amplexus* aus dem Stringocephalenkalk von Delstein zeigt abgesehen von der fiederstelligen Anordnung der langen Septa im Querschnitt keine bedeutenden Verschiedenheiten von *A. coralloides*.

*A. hercynicus* liegt vor:

1. aus dem obersten Stringocephalenkalk vom Büchenberg bei Wernigerode, wo die Art einige Schichten des eisenschüssigen Kalkes gänzlich erfüllt; ferner aus dem rheinisch-westfälischen Bergland von Bredelar, Martenberg bei Adorf, Enkeberg bei Brilon, überall in dem vom Oberdevon unmittelbar überlagerten Eisenstein; endlich von Runkel an der Lahn, Vilmar, Iserlohn und Soetenich in der Eifel (an letzterem Orte nur ganz vereinzelt).

2. aus dem Oberdevon, wo die Art wesentlich seltener wird, vom Enkeberg bei Brilon[5]) und Oberscheld.

Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt ca. 200 (davon die meisten vom Büchenberg); dieselben befinden sich im Berliner und Göttinger Museum, der geologischen Landesanstalt und in meiner eignen Sammlung.

---

[1]) Diese Zeitschr. 24, pag. 691, T. 27, F. 7.

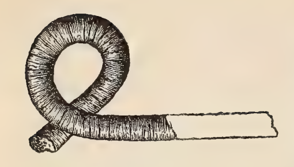
[2]) M. E et H. Pol. Pal., pag. 344, T. 3, F 2. ROMINGER, Foss. Cor., T. 54, F. 2.

[3]) Pol Pal., pag. 345. BARROIS, Astur. Galice, pag. 195.

[4]) Brit. Foss. Cor., T. 36, F. 1.

[5]) Unbestimmt ob unteres oder oberes Oberdevon.

### 28. *Amplexus helminthoides* nov. sp.
Taf. IX, Fig. 4, 4 a.



Cylindrisch, spiralig gedreht, äussere Gestalt wurmähnlich. Durchmesser 4 — 5 mm. Theka mit deutlichen Anwachsstreifen, ohne Spur von Septalfurchen. 28 sehr deutlich alternirende, kurze Septa, die sich im Längsschnitt in Reihen von Dornen auflösen. Diese Septaldornen sind nach innen und oben gerichtet und an der Basis durch Stereoplasma verbunden, meist jedoch vollständig verschmolzen. Böden vollständig, etwas convex aufgetrieben.

Die Art liegt zwar nur in zwei Exemplaren vor, unterscheidet sich jedoch in der äusseren Gestalt (durch die geringe Grösse und die spiralige Drehung) wie im inneren Bau (durch die alternirende Stellung und die Zusammensetzung der Septen) so bestimmt von allen bisher erwähnten Formen, dass eine besondere Benennung gerechtfertigt erscheint. Unter den bekannten Arten lässt nur *Amplexus irregularis* die Septaldornen deutlich erkennen. Am meisten erinnert die Structur der Septen jedoch an *Pholidophyllum* Lindstr. von Gotland, das auch ähnlich ausgebildete Böden besitzt. Doch fehlen der vorliegenden Art die für die genannte Gattung charakteristischen Schuppenreihen auf der Aussenseite.

Die beiden Exemplare stammen aus den Schichten mit *Goniatites intumescens* vom Martenberg bei Adorf und befinden sich im Besitz des Obersteigers H. Müller daselbst, der sie mir freundlichst zur Untersuchung anvertraut hat.

### 29. *Amplexus (?) tenuicostatus* Mstr. sp.
Taf. IX, Fig. 2. (Combinirte Figur.)

1839 = *Petraia tenuicostata* Mstr. Beitr. I, pag. 44, T. 3, F. 3.

Die Art wurde von Kunth mit *Petraia semistriata* vereinigt, was nach dem einen kleinen in Berlin befindlichen Exemplar nicht ungerechtfertigt erscheint. Jedoch lassen die beiden in München aufbewahrten Stücke so beträchtliche Unterschiede von der genannten Art erkennen, dass sie überhaupt nicht bei *Petraia* belassen werden können. Dieselben sind, was für die genannte Gattung durchaus ungewöhnlich wäre, cylindrisch geformt und das Originalexemplar Münster's lässt am einen Ende mit ziemlicher Deutlichkeit einen Boden erkennen, über den der Querbruch verläuft. Ausserdem sprosst an

jedem der beiden Stücke eine junge Knospe hervor, die auf der MÜNSTER'schen Figur nicht mit abgebildet worden ist.

Die Oberfläche ist mit scharfen, gedrängt stehenden Längsrippen bedeckt, deren Vorhandensein einen leicht wahrnehmbaren Unterschied von *A. helminthoides* bildet. Die Anwachsstreifen treten weniger hervor. Auf dem Querbruch befinden sich, wie es scheint, kurze Septen. Die Knospung tritt in ähnlicher Weise wie bei *A. hercynicus* auf. Die beobachteten Merkmale sprechen zwar sämmtlich für *Amplexus*, sind jedoch z. Th. nicht mit der genügenden Deutlichkeit sichtbar, um die Bestimmung ausser allen Zweifel zu stellen; eine *Petraia* liegt jedenfalls nicht vor.

Im oberen Oberdevon (Clymenienkalk) von Elbersreuth im Fichtelgebirge.

### *Amplexus* (?) sp.

Aus dem Oberdevon (Schalsteintuff) von Steinach liegt der Ausguss eines Korallenkelches von 9 mm Durchmesser vor, der wahrscheinlich als *Amplexus* zu bestimmen ist. Der Boden ist flach, am Rande rinnenförmig vertieft, die Wände steigen senkrecht auf. Die Septa (24 + 24) alterniren deutlich; diejenigen zweiter Ordnung sind auf den Rand beschränkt, diejenigen erster Ordnung lassen das mittlere Drittel des Kelchbodens frei. Kgl. Oberbergamt zu München.

Höchst wahrscheinlich schliessen sich hier einige der von RICHTER[1]) beschriebenen kleinen Korallen aus dem Thüringischen Cypridinenschiefer an. F. 28 und 31 l. c. besitzt in der äusseren Erscheinung unverkennbare Aehnlichkeit. Die Querschnitte F. 32 und 33 l. c. lassen sich vielleicht so erklären, dass die von Radialleisten umgebene Columella den Durchschnitt eines convexen Bodens darstellt, mit dem die Septa sich im Querschnitte scheinbar verbinden. Wenigstens liegen mir ganz ähnlich aussehende Querschnitte von *Amplexus* vor. Längsschnitte, welche die Sache entscheiden würden, sind nicht gegeben.

## IX. *Clisiophyllum* DANA.

Im Sinne von F. ROEMER (Leth. palaeoz., pag. 394).

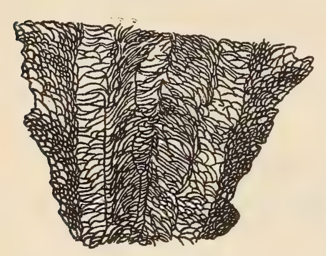
Unter den Namen *Clisiophyllum*, *Dibunophyllum*, *Aspidophyllum*, *Rhodophyllum* und *Carcinophyllum* haben THOMSON und NICHOLSON[2]) eine Reihe nahe verwandter Gruppen aus dem

---

[1]) Palaeontologie des Thüringer Waldes. Denkschr. Wiener Akad., Bd. 11, 1856, pag. 132, 133, T. 3, F. 28–33. „*Cyathophyllum* ? sp."

[2]) Chief generic types palaeoz. cor. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4, Bd. 18, 1876, pag. 68 ff. und Bd. 17, pag. 451 ff.

englischen Kohlenkalk beschrieben, die sich durch zahlreiche gemeinsame Merkmale von anderen abgrenzen, selbst aber nur durch äusserst minutiöse Unterschiede von einander zu trennen sind. Sie besitzen sämmtlich einen Mittelraum (central area), vor dem die Septa deutlich abschneiden. Derselbe besteht aus senkrechten, mehr oder weniger regelmässigen Lamellen und horizontalen Böden. Die Verticallamellen sind wohl als die centralen Fortsätze der Septa aufzufassen, mit denen sie noch hie und da zusammenhängen.



*Dibunophyllum Muirheadi* THOMS. and NICHOLS. (Cop. nach Ann. and Mag. B. 17, T. 24, F. 3a.

Drei Zonen des endothekalen Gewebes sind unterscheidbar. 1. Eine äussere, aus feinen Blasen bestehende, die nach oben und aussen gerichtet sind. 2. Eine Zwischenzone von grossen, annähernd horizontalen Blasen. 3. Eine der „central area" entsprechende Mittelzone aus feinen (selten gröberen) Blasen, die nach innen und oben gerichtet sind und im Längsschnitt die Gestalt eines mehr oder weniger steilen Bogens besitzen, der oben zuweilen von einer kurzen, horizontalen Linie begrenzt wird. Zone 2 und 3 sind den „Böden" der Cyathophylliden homolog. Der Aufbiegung des Endothekalgewebes entspricht im Kelche ein mittlerer Wulst.

Die Unterschiede, welche die einzelnen hierhergehörigen „Gattungen" trennen, bestehen wesentlich in der verschiedenartigen Ausbildung der Verticallamellen [1]) innerhalb der „central area". Dieselben sind zahlreich, ein wenig gedreht und vereinigen sich in einer zusammengedrückten Columella bei *Clisiophyllum* s. str.; weniger zahlreich, geradlinig und ebenfalls in einer Columella vereinigt erscheinen sie bei *Dibunophyllum*; in gleicher Zahl wie bei dieser Gattung, aber ohne centrale Vereinigung und ohne Columella, treten sie bei *Aspidophyllum* auf; bei *Rhodophyllum* endlich drehen sie sich so unregelmässig um einander, dass nur im äusseren Theil des Innenraums die Verticallamellen noch als solche erkennbar sind.

Die ganzen Unterschiede sind auf Merkmale begründet, ähnlich denen, welche zur Abtrennnng der verschiedenen oben angeführten Gruppen von *Cyathophyllum* benutzt wurden. *Cyathophyllum* und *Clisiophyllum* im weiteren Sinne dürften sich in ihrem systematischen Werthe ungefähr entsprechen. Man müsste also folgerichtig entweder die Gruppen von *Cyathophyllum*

[1]) Schematische Diagramme l. c. Bd. 18, pag. 71.

mit Gattungsnamen belegen oder die mit *Clisiophyllum* verwandten Genera nur als Gruppen betrachten. Der letztere Weg dürfte vorzuziehen sein, da die meisten Genera palaeozoischer Korallen, wie sie z. B. von F. ROEMER in der Lethaea palaeozoica angenommen werden, in ihrem Umfang mehr *Clisiophyllum* und *Cyathophyllum* als etwa *Clisiophyllum* s. str. und *Dibunophyllum* entsprechen. Ausserdem wird die übersichtliche Gliederung einer grösseren Formenmenge unmöglich, wenn auf jedes geringfüge Merkmal hin ein „generischer Typus“ begründet wird. Uebrigens haben in diesem Falle schon FERD. ROEMER und LINDSTRÖM *Dibunophyllum* u. s. w. als Gruppen von *Clisiophyllum* betrachtet.

30. *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor* nov. sp.
Taf. VII, Fig. 1—1 e.

Einfach, cylindrisch von geringem Durchmesser (0,6 — 1,2 cm), Theka mit Anwachsstreifen. Septa (40 — 54) alternirend, diejenigen zweiter Ordnung an jungen Exemplaren nur schwach entwickelt. Die Primärsepta hören zum grösseren Theil vor der inneren Area auf, zum kleineren Theil setzen sie sich in dieselbe fort; doch entspricht die Zahl der hier vorkommenden Verticallamellen nicht der der peripherischen Septa. Die zusammengedrückte Columella ist bei den grösseren Stücken weniger deutlich wahrnehmbar als bei den kleineren, deren Innenraum auch sonst einfacher zusammengesetzt erscheint. Die Andeutung einer Septalgrube scheint in der Fortsetzung der Columella nach aussen zu liegen.

Die Scheidung der 3 verschiedenen Endothekalzonen ist entsprechend der geringeren Grösse nicht so scharf wie bei den carbonischen Arten. Die peripherische Zone der nach oben und aussen gerichteten Bläschen fehlt in dem einen Längsschnitt (Fig. 1 d) auffälligerweise ganz, trotzdem das Stück vollständig erhalten ist. Auch die beiden mittleren Zonen sind bei Fig. 1 d kaum getrennt und nur schwach entwickelt. Dagegen unterscheidet man bei Fig. 1 b und c deutlicher die Zwischenzone der horizontalen Blasen und das bogenförmig aufgetriebene Endothekalgewebe in der Mitte; jedoch vereinfacht sich der obere Theil von Fig. 1 c ähnlich wie bei Fig. 1 d. Die das Endothekalgewebe in der Mitte durchsetzenden Linien entsprechen den Durchschnitten der Columella und den Verticallamellen. Der Kelch wurde nicht beobachtet, dürfte jedoch bei der im wesentlichen übereinstimmenden Beschaffenheit des Endothekalgewebes nicht von den durch THOMSON und NICHOLSON beschriebenen verschieden sein.

Vorkommen im Oberdevon von Stollberg. Die vorliegenden 6 Exemplare (von denen ebensoviele Dünnschliffe angefertigt wurden), fanden sich auf dem grossen abgebildeten Stück von *Cyathophyllum aquisgranense* und gehören der geologischen Landesanstalt.

Von den durch THOMSON und NICHOLSON abgebildeten Formen unterscheidet sich die devonische Art leicht durch die viel geringere Grösse und die dadurch bedingte Vereinfachung des Gewebes. Im Querschnitt ähnelt ihr am meisten *Dibunophyllum* sp. l. c. T. 25, F. 7.

### 31. *Clisiophyllum Kayseri* nov. sp.
### Taf. VIII, Fig. 2, 2a.

1882 = *Cyathophyllum* ? sp. KAYSER. Oberdevon und Kulm am Nordrande d. Rhein. Schiefergeb. Jahrb. d. geol. Landesanst. für 1881, pag. 67.

Die vorliegende Art lässt sich in keiner der von den englischen Verfassern geschaffenen Gruppen unterbringen. Die Beschaffenheit der Verticallamellen im Mittelraum stimmt mit *Clisiophyllum* s. str. überein, d. h. die Lamellen sind zahlreich und schwach um einander gedreht. Die Wölbung der Dissepimente in derselben Zone ist dagegen regelmässig gerundet, wie bei *Aspidophyllum* oder *Rhodophyllum*, nicht spitzkegelig wie bei der erstgenannten Gruppe. An sich ist diese Mischung der Merkmale sehr erklärlich, da man wohl annnehmen kann, dass die besprochenen Gruppen einen gemeinschaftlichen Ursprung haben. In dieser Stammform müssten sich die Charaktere der verschiedenen Abtheilungen vereinigt finden.

Die Koralle ist in der Jugend hornförmig, im Alter cylindrisch und mannichfach gebogen. Die Theka ist mit Anwachsstreifen und Septalfurchen versehen. Der Durchmesser beträgt 1,8—1,9 cm, die Länge des grössten Stückes ca. 9 cm. Die Zahl der Septen ist 96. Die Septa zweiter Ordnung ragen nur wenig über die schmale äussere Blasenreihe hervor, die Septa erster Ordnnng sind 4 mm lang und reichen bis an den Mittelraum heran, in den sie zum Theil übergehen. Derselbe nimmt gerade die Hälfte des gesammten Durchmessers ein. Die hier auftretenden Verticallamellen sind zahlreich, regelmässig und erscheinen ein wenig um einander gedreht.

Das Endothekalgewebe zerfällt in 3 scharf geschiedene Zonen. Die äussere Lage der nach oben und aussen gerichteten Bläschen ist nur 2—3 mm breit. Die aus grossen horizontalen Blasen bestehende Zwischenzone dehnt sich nicht viel mehr aus. Die verhältnissmässig kleinen Dissepimente des Mittelraums sind nicht einfach emporgewölbt, sondern lassen in ihrer Aufbiegung einen kleinen Absatz erkennen. Die obersten

Dissepimente sind schwach convex. Entsprechend der verschiedenen Richtung und Zahl der Blasen erscheinen dieselben in Querschnitten nur in der Mitte und am Rande häufiger.

Der Querschnitt erinnert sehr an das auch in der Lethaea palaeozoica abgebildete *Clisiophyllum coniseptum*. Der Längsschnitt ähnelt am meisten *Aspidophyllum Koninckianum*[1]). Doch fehlt hier der Absatz in der mittleren Aufbiegung des Endothekalgewebes, und ferner haben die obersten Dissepimente eine concave, nicht eine convexe Form.

Die angeführten Unterschiede, insbesondere das Zusammenvorkommen der Merkmale von *Aspidophyllum* und *Clisiophyllum* s. str., lassen eine besondere Bezeichnung trotz des geringen vorliegenden Materials gerechtfertigt erscheinen.

Die untersuchten drei Exemplare stammen aus den dunklen Brachiopodenschiefern des oberen Oberdevons von der Prinz-Wilhelms-Grube bei Velbert im Bergischen und befinden sich in der geologischen Landesanstalt.

Aus den altersgleichen Schichten von Etroeungt in Belgien sind zwei hierher gehörende Arten, *Cl. Haimei* M. Edw. und *Cl. Omaliusii*[2]) Gosselet, bekannt geworden, aber leider nur unvollständig beschrieben.

## X. *Petraia* Münst. emend. Kunth.

Graf Münster hat im ersten Theil der Beiträge zur Versteinerungskunde[3]) Reste aus dem Clymenienkalk von Elbersreuth beschrieben, die er als *Petraia* bezeichnete und zu den Gastropoden in die Nähe von *Patella* stellte; jedoch machte er zugleich darauf aufmerksam, dass sie möglicherweise zum Theil zu den Zoophyten in die Verwandtschaft von *Cyathophyllum* gehörten. Ihre Uebereinstimmung mit den letzteren wurde zwar später allgemein anerkannt, jedoch hob erst Kunth die eigenthümlichen Charaktere der Gattung scharf hervor[4]) Seiner Diagnose wäre nur hinzuzufügen, dass die niedrigen Septa sich zuweilen in Reihen von Septaldornen auflösen.

Die von Kunth herrührende Revision der Arten[5]) gründet sich nur auf den kleineren, in Berlin befindlichen Theil der Münster'schen Originale. Andrerseits hatte Gümbel[6]), der sich übrigens Kunth vollständig anschloss, nur die Münchener Stücke zur Verfügung. Von beiden wurden, da die Abbildungen und

---

[1]) l. c. T. 23, F. 1.
[2]) Gosselet, Esquisse géologique du Nord de la France I, pag. 113.
[3]) 1839, pag. 42.
[4]) Diese Zeitschr. 1870, pag. 46.
[5]) l. c. pag. 41.
[6]) Gümbel, geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges, pag. 506.

Beschreibungen Münster's wenig ersehen lassen, ein grosser Theil der Arten zusammengezogen. Jedoch hat die Vergleichung der gesammten Münster'schen Originale gelehrt, dass mit Ausnahme der vollständig übereinstimmenden *P. Kochi* und *decussata* die übrigen Species aufrecht zu erhalten sind. Dass *P. tenuicostata* nicht hierher gehört, wurde bereits erwähnt.

32. *Petraia decussata* Mstr. sp.
Taf. VIII, Fig. 4 (Vergrösserte Oberfläche).

1839 = *Petraia decussata* Mstr. Beitr. I, pag. 43, T. 3, F. 1.
= *Petraia Kochi* id. ibid. pag. 44, T. 3, F. 5.
1865 = *Taeniocyathus trochiformis* Ludwig. Palaeontogr., Bd. 14, pag. 199, T. 48, F. 3.
1870 = *Petraia radiata* Kunth ex parte. Diese Zeitschr. 22, pag. 40.
1873 = *Petraia ? radiata* Kayser. Enkeberg und Nehden. Diese Zeitschr. 25, pag. 642.
1873 = *Petraia radiata* Dybowski. Zoanth. rug., I, pag. 89.
1879 = *Petraia radiata* Gümbel. Fichtelgeb., pag. 506.
1882 = *Petraia radiata* F. Roem. Leth. palaeoz., pag. 506.

Die äussere Gestalt ist bei den Briloner Stücken stumpf kegelförmig, bei den von Ebersreuth stammenden dagegen meist gestreckter und hornförmig gebogen. Doch ist dieser Unterschied keineswegs durchgreifend. Die Oberfläche ist stets mit feinen Anwachsstreifen, zuweilen auch mit unregelmässigen Wülsten bedeckt. Die Septalstreifen treten meist zurück; bei den wenigen Stücken, wo sie deutlicher sind, liegen sie über den Septen, nicht wie bei *P. radiata* über den Septalräumen. Ausgewachsene Briloner Exemplare haben ca. 25 mm Länge und 20—25 mm Durchmesser am oberen Rande.

Die Zahl der Septen beträgt 46; dieselben zerfallen in solche erster und zweiter Ordnung; die letzteren reichen nur bis auf etwa $^2/_3$ der gesammten Höhe hinab. Die Anordnung ist fiederstellig. An wohl erhaltenen Steinkernen lässt sich meist beobachten, dass die aus schmalen Leistchen bestehenden Septen nach innen zu in kleine Septaldornen auslaufen. Das Innere des Kelches ist tief ausgehöhlt. Die äussere Wand ist, wie ein Längsschnitt zeigt, selbst an der Spitze nur 3 mm, weiter oben 1—1,5 mm dick. Von Endothekalgebilden ist nichts wahrzunehmen.

Manche Exemplare scheinen sich durch Kelchsprossung zu verzweigen [1]), doch lehrt die nähere Betrachtung, dass junge Individuen sich selbstständig auf der inneren (oder äusseren) Seite der Wand von abgestorbenen Korallen festgesetzt haben. Denn der Embryonaltheil der jungen Exemplare ist, nach dem Längsschliff zu urtheilen, gerade so gestaltet, wie bei den an

[1]) Z. B. ein Stück von Ebersreuth im Berliner Museum.

fremden Gegenständen angehefteten einzelnen Korallen. Ludwig hat bereits solche Exemplare richtig gedeutet und vortrefflich abgebildet [1]). Ganz dieselbe Erscheinung findet sich bei *Amplexus hercynicus.*

*P. decussata* liegt vor aus dem obersten Stringocephalenkalk (Eisenstein) des Enkeberges bei Brilon und des Büchenberges bei Wernigerode [2]), aus dem unteren Oberdevon vom Martenberg bei Adorf und Oberscheld und aus dem oberen Oberdevon (mit Clymenien) ebenfalls vom Enkeberg, Elbersreuth im Fichtelgebirge und Ebersdorf in der Grafschaft Glatz. Ferner findet sie sich nach F. Roemer im Goniatitenkalk von Kielce (Poln. Mittelgebirge).

Die Zahl der untersuchten Stücke beträgt über 100. Dieselben befinden sich in Berlin (sämmtliche Sammlungen, München und Göttingen.

Ein aus dem Clymenienkalk von Ebersdorf stammendes Stück der Berliner Sammlung unterscheidet sich von *P. decussata* dadurch, dass die kräftigen, nach innen zu in Dornen auslaufenden Septa verhältnissmässig weit (0,5 mm) von einander entfernt stehen. Ob eine neue Art vorliegt, lässt sich bei dem unzulänglichen Material nicht feststellen.

## 33. *Petraia radiata* Münster.

Taf. VIII, Fig. 5.

1839 — Münster. Beitr. I, pag, 42, T. 3, F. 4 (sehr mangelhafte Abbildung).

Nach einem kegelförmigen, von Münster selbst bestimmten Stück des Berliner Museums unterscheidet sich die vorliegende Art durch die Zeichnung der Oberfläche sehr bestimmt von *P. decussata.* Bei der letzteren liegen die (übrigens selten erhaltenen) Längsfurchen der Oberfläche über den auf der Innenseite befindlichen Septen. Bei *P. radiata* fehlen die Furchen, dagegen erheben sich in den Interseptalräumen auf der Aussenseite deutliche Längsrippen, die ihrerseits von feinen Anwachsstreifen überquert werden. Die Lage der Septen zwischen den Längsrippen ist am unteren Ende der Koralle zu beobachten, wo die ersteren etwas länger sind als am Oberrand und daher unter der weggebrochenen Theka sichtbar werden.

Die beschriebene Oberflächenform ist nicht häufig; man hat sich ihre Entstehung so zu denken, dass die gewöhnlich vorhandenen Längsfurchen sich verflachen, während die sonst

---

[1]) l. c. T. 48, F. 3, 3a, 3c.

[2]) Mit *Amplexus hercynicus.*

gerundeten Interseptalräume sich zu Rippen erheben. Bei einigen von Münster als *P. Kochi* [1]) bezeichneten Exemplaren des Berliner Museums sind die Rippen der Theka weniger scharf ausgeprägt, dieselben scheinen daher einen Uebergang zu *P. decussata* anzubahnen. Jedoch ist die Reihe der Zwischenformen unvollständig und die Verschiedenheit der äussersten Glieder zu beträchtlich, um dieselben zusammenzuziehen.

Die Höhe des abgebildeten Stückes beträgt 1,3 cm, sein oberer Durchmesser 1,5 cm, die Zahl der Septen 28. Die Septa haben anscheinend sämmtlich gleiche Grösse. Ausserdem wurden 3 Exemplare vom selben Fundort untersucht (Berlin und München). Die sämmtlich aus der Münster'schen Sammlung stammenden Stücke tragen die Fundortsangabe Ebersreuth ohne nähere Bezeichnung ob Clymenien- oder Orthocerenkalk. Die Gesteinsbeschaffenheit spricht nach der Angabe des H. Geheimrath Beyrich mehr für den letzteren, der wohl meist dem unteren Devon (Et. F, G, H. Barrande) zugerechnet wird.

### 34. *Petraia semistriata* Mstr.

1839 = *P. semistriata* Mstr. Beitr. I, pag. 42, T. 3, F. 2.
1870 = *P. tenuicostata* Kunth ex parte l. c. pag. 41.
1874 — Dybowski l. c. pag. 90.
1879 — Gümbel. Fichtelgeb., pag. 506.

Die Art unterscheidet sich von *P. decussata*, mit der sie durch Uebergänge verbunden ist, durch geringere Grösse und schlanke, subcylindrische Gestalt. Septalfurchen und Anwachsstreifen sind ähnlich wie bei *P. decussata* entwickelt, jedoch erscheinen die ersteren schärfer ausgeprägt. Die äussere Mauer ist verhältnissmässig dick (0,5 mm). Der grösste Durchmesser beträgt 6 mm, die Länge 2 cm. Die Zahl der Septen ist bei einem 4 mm im Durchmesser haltenden Stück 24.

Zur Untersuchung lagen 9 Exemplare (sämmtlich Münster-sche Original) aus dem Clymenienkalk von Ebersreuth vor, die dem Münchener und Berliner Museum gehören.

### 35. *Petraia* nov. sp.

1868 = *Cyathophyllum* sp. indef., kleinen Exemplaren von *C. ceratites* am nächsten stehend. Dames, diese Zeitschr. 20, pag. 492.

Ferd. Roemer führt in der Lethaea palaeozoica, pag. 412 *Petraia decussata („radiata")* von Oberkunzendorf an. Auch im hiesigen Museum befinden sich zahlreiche, schlecht erhaltene Steinkerne von dort, die zum Theil mit *Petraia decussata* über-

[1]) Die in München befindlichen Originalexemplare dieser Art sind von *P. decussata* nicht zu unterscheiden.

einzustimmen scheinen. Jedoch ist an den etwas schärfer abgedrückten Theilen der Innenseite wahrzunehmen, dass die Septa dicht mit kurzen Querleisten bedeckt sind, die sich hie und da in quergestellte Punktreihen auflösen. Diese eigenthümliche Structur der Septa, die an *Cyathophyllum ceratites* erinnert, erfordert jedenfalls eine specifische Trennung von *P. decussata*, bei der nur einfache Septaldornen, niemals verbreiterte Leisten vorkommen. Vorläufig lässt sich jedoch wegen der mangelhaften Erhaltung der Steinkerne nicht feststellen, ob eine oder zwei Arten vorhanden sind. Die Richtigkeit der Gattungsbestimmung beweist ein ebendaher stammendes vollständig erhaltenes Exemplar, dessen Structur durchaus mit *Petraia* übereinstimmt.

### 36. *Petraia* nov. sp.

Eine von Richter aus dem Thüringischen Cypridinenschiefer beschriebene Koralle [1]) zeichnet sich durch kragenförmige Querwülste aus, die in regelmässigen Abständen auf einander folgen und von feinen Anwachsstreifen bedeckt sind. Dieselbe dürfte nach der Abbildung zu schliessen eine neue Art von *Petraia* bilden.

---

Vielleicht gehört zu Petraia auch eine durch E. Kayser als *C. ceratites* ? beschriebene hornförmige Koralle, welche den die Goniatitenmergel von Büdesheim unterlagernden Oberdevonkalken entstammt; wenigstens weist ein kleines von mir dort gesammeltes Stück darauf hin. Die von Kayser beschriebenen Exemplare waren leider nicht wieder aufzufinden. Kunth hat ferner l. c. die von Münster als *Patella subradiata* und *disciformis* [3]) bestimmten unsicheren Reste mit Vorbehalt zu *Petraia* gestellt. Jedoch erklärt Gümbel [4]), dem die Münchener Originale vorlagen, die fraglichen Reste für Gastropoden. Ebenso erscheint ein mir vorliegendes, von Münster bestimmtes Exemplar der *Patella disciformis* an Stellen, wo die Schale fortgesprengt ist, vollständig glatt ohne eine Spur von Eindrücken der Septa.

### Ueber *Petraia* in älteren Devonschichten.

Die Untersuchung eines noch mit der Schale erhaltenen Stückes aus den oberen Coblenzschichten von Olkenbach an

---

[1]) Richter und Unger, Cypridinenschiefer. Denkschr. Wien. Akad. Bd. 11, 1856, T. 3, F. 23—25.
[2]) Diese Zeitschr. 1871, pag. 353.
[3]) Beitr. II, pag. 81, T. 14, F. 24 u. 23.
[4]) l. c. pag. 506.

der Mosel stellt das öfter (von KUNTH und F. ROEMER) vermuthete Auftreten der Gattung im Unterdevon ausser Frage. Der Längsschnitt lässt keinerlei Ausfüllungsgebilde erkennen und ähnelt im allgemeinen dem von *P. decussata.* Da in den gleichen Schichten auch Steinkerne vorkommen, die zweifellos zu dem Schalenexemplar gehören und den sonst in der Grauwacke so verbreiteten Steinkernen ähnlich sind, so darf man die Bezeichnung *Petraia* wohl auf die meisten dieser Steinkerne ausdehnen.

Die Mittelglieder zwischen den unter- und oberdevonischen Formen bilden die von SCHLÜTER[1]) aus dem Mitteldevon der Eifel und von QUENSTEDT[2]) aus dem Lenneschiefer („jüngere Grauwacke") von Olpe beschriebenen Arten. Erstere unterscheidet sich von *Petraia decussata* „durch das Fehlen der Verticalstreifen, abgeflachten Kelchrand und Stärkerwerden der Septen vom Centrum nach aussen hin"[3]).

Im Unterdevon kommen mehrere für die verschiedenen Horizonte charakteristische Arten vor; z. B. besitzt der Taunusquarzit, die untere und die obere Coblenzstufe je eine eigenthümliche Art.

Die oben erwähnte Koralle von Olkenbach ist, soweit sich die Literatur[4]) übersehen lässt, neu. Sie unterscheidet sich von *P. decussata*, der sie nahe steht, durch bedeutendere Grösse und das Fehlen der Septa zweiter Ordnung. Ferner sind auf dem Steinkern die Interseptalräume mit einer Reihe von Körnchen versehen, die also Vertiefungen der Schale entsprechen würden.

Eine zweite Art könnte vorläufig als *Petraia* cf. *bipunctata* QUENST. sp.[5]) bezeichnet werden. Sie unterscheidet sich durch das Auftreten deutlicher Septa zweiter Ordnung. Die in den Interseptalräumen vorhanden Punktreihen sind oben einfach, nahe der Embryonalspitze aber, wohin sie nach dem Aufhören der Septa zweiter Ordnung fortsetzen, doppelt gestellt. Ferner sind die Septen unten wesentlich höher als bei *P. decussata* und der Olkenbacher Art.

F. ROEMER[6]) zweifelt allerdings daran, dass die durch das letztere Merkmal ausgezeichneten Formen zu *Petraia* gehören. Doch dürfte die etwas grössere oder geringere Höhe der Septa

---

[1]) Sitzungsber. niederrhein. Ges. Bonn, 1882, pag. 209.

[2]) QUENSTEDT, Korallen, pag. 438—400: *„Cyathophyllum celticum"*, T. 157, F. 25; *Cyath. bipunctatum.* F. 26; *„Nucleus mamillatus"*, F. 27.

[3]) Durch eigne Anschauung ist mir keine dieser Formen bekannt.

[4]) LUDWIG hat eine grosse Zahl hierher gehöriger Arten gemacht.

[5]) QUENSTEDT, l. c. T. 157, F. 29, pag. 440. Die vorliegenden Stücke stammen aus dem Laubachthal bei Coblenz.

[6]) Leth. palaeoz., pag. 411.

im Grunde des Kelches wohl nicht eine generische Trennung rechtfertigen.

### XI. *Battersbya* M. Edw. et H.

Unter diesem Namen beschrieben Milne Edwards und Haime[1]) eine nach ihrer Ansicht zu den Milleporiden gehörige devonische Koralle von Torquay, deren Kelche von einem schwammigen Coenenchym umgeben sein sollten. Dieses angebliche Coenenchym ist nach den Untersuchungen von Duncan[2]) eine Stromatopora, welche die bündelförmige Koralle umwachsen hat. Die in Rede stehende Gattung ist demnach aus der Familie der Milleporiden zu entfernen; jedoch kann die Stellung bei den Astraeiden, die ihr Duncan anweist, ebensowenig als gesichert betrachtet werden. Allerdings verleihen die gekräuselten Septen der *Battersbya grandis*[3]) ein etwas eigenthümliches Aussehen, jedoch ist diese Unregelmässigkeit bei anderen Arten, z. B. bei *B. gemmans*[4]), weit weniger ausgeprägt, und auch die Beschaffenheit der Endothek hat nichts für die Tetrakorallen ungewöhnliches. Die Art der Vermehrung aber[5]), die Duncan als abweichend hervorhebt. gehört zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten der genannten Ordnung nnd ist als eine Art von „Generationswechsel" aufzufassen. In regelmässigem Wechsel mit der von G. v. Koch ausführlich beschriebenen „Septalknospung" tritt nach den Angaben von Duncan, die leider durch keine Abbildungen erläutert werden, laterale Knospung auf, und zwar lässt jeder seitlich entstandene Spross seinerseits wieder durch vollständige Theilung (= Septalknospung) mehrere junge Individuen hervorgehen. Ferd. Roemer hat neuerdings[6]) die Gattung mit vollem Recht zu den Tetrakorallen gestellt.

Die bei Grund vorkommenden Battersbyen sind durchweg ungünstig erhalten; anch mehrere umfangreiche Dünnschliffe sichern zwar die Bestimmung der Gattung, geben aber keine weiteren Aufschlüsse über ihre Structur und Vermehrung.

#### 37. *Battersbya* aff. *gemmans* Dunc.

Bündelförmig, Durchmesser 3—4 mm. Theka dick. Die 22—24 Septa verlaufen geradlinig. Die Primärsepta vereinigen

---

1) Pol. Pal., pag. 151. Brit. Foss. Cor., pag. 213, T. 47, F. 2.
2) On the Genera *Heterophyllia*, *Battersbya*, *Palaeocyclus* and *Asterosmilia*. Philos. Transact. Royal. Soc. Vol. 157, 1868, pag. 648 ff.
3) l. c. T. 32, F. 1.
4) ibid. F. 2.
5) ibid. F. 2 c.
6) Leth. palaeoz., pag. 415.

sich im Mittelpunkt, die Secundärsepta sind nur halb so lang. Das Endothekalgewebe besteht aus horizontalen oder unregelmässig gestalteten Dissepimenten, welche die Septa verbinden und zuweilen in den Interseptalräumen gleich hoch stehen, so dass sie scheinbar Böden bilden. Einmal wurde die Theilung eines Mutterkelchs in vier junge Knospen beobachtet.

*Battersbya grandis* unterscheidet sich durch bedeutendere Grösse und die gekräuselte Form der Septen, *B. inaequalis* durch das fast vollständige Fehlen der Septa zweiter Ordnung; dagegen stimmt der Querschnitt von *B. gemmans*[1]) vollständig mit den Harzer Stücken überein. Jedoch scheint die Beschaffenheit des von DUNCAN leider nicht abgebildeten Längsschnitts abzuweichen. Nach der Beschreibung besteht die Endothek „aus kleinen Blasen, deren Gewebe dichter als das der Septa ist[2]).“ In den vorliegenden Längsschliffen stehen dagegen die nur selten blasenförmig gestalteten Dissepimente verhältnissmässig entfernt von einander. Wie viel Werth auf dies Merkmal zu legen ist, konnte leider nicht festgestellt werden, da die einzige englische *Battersbya gemmans*, die zum Vergleich vorlag, ebenfalls wegen ungünstiger Erhaltung keinen Aufschluss gewährte.

Untersucht wurden 4 von Grund stammende Stücke nebst 4 Dünnschliffen, die sich im Berliner und Göttinger Museum befinden.

## Tabulata.

### *Favositidae.*

#### *XII. Favosites* LAM.

= *Calamopora* GOLDF.
+ *Pachypora* LINDSTRÖM.

1873. Öfversigt af K. Svensk. Akad. Förhandl.: Några anteckningar om Anthozoa tabulata, pag. 14, (teste F. ROEMER).
1879. NICHOLSON. Tabulate Corals, pag. 77.
1883. F. ROEMER. Leth. palaeoz., pag. 434, (hier auch LINDTSRÖM's Diagnose).

*Pachypora* wurde von LINDSTRÖM (l. c.) auf eine Art von *Pachypora lamellicornis* von Wisby begründet und später von NICHOLSON durch Zurechnung zahlreicher devonischer und silurischer Arten erweitert. Nach beiden genannten Verfassern, denen sich F. ROEMER anschliesst, unterscheidet sich die Gat-

---

[1]) l. c. T. 32, F. 2b.
[2]) „Tissue thicker than the septa.“

tung von *Favosites* wesentlich dadurch, dass die Wände der Röhren besonders gegen die Mündung hin durch das im Innern abgelagerte Sklerenchym verdickt sind. Die Kelchöffnungen werden dadurch verengt und erhalten eine runde Form, welche sie von den polygonal begrenzten Röhren der Gattung *Favosites* unterscheiden lässt.

Allerdings zeigen manche devonische Arten diesen Charakter ebenso deutlich, wie die in einem wohl erhaltenen Exemplar [1]) vorliegende typische *Pachypora lamellicornis* LINDSTRÖM aus dem Silur. Andrerseits findet sich unter den zahlreichen von mir im Stringocephalenkalk von Soetenich (Eifel) gesammelten Exemplaren von *Favosites polymorpha* GOLDF. sp. ein allmählicher Uebergang von stark verdickten Wänden zu solchen, die keinerlei Verdickung zeigen [2]). Bei Taf. XI, Fig. 1 sind die senkrecht durchschnittenen Röhren auch an der Mündung nicht durch Sklerenchym verdickt; bei Fig. 2 findet sich eine geringe Ablagerung von Sklerenchym, die bei Fig. 3 wesentlich umfangreicher wird. Alle drei Stücke stammen aus derselben Schicht, zeigen keinerlei Verschiedenheiten [3]) und gehören somit zweifellos zur selben Art. Trotzdem müsste nach der augenblicklich angenommenen Begrenzung der Gattungen Fig. 1 zu *Favosites*, Fig. 2 vielleicht und Fig. 3 sicher zu *Pachypora* gestellt werden [4]). Diese generische Abgrenzung wäre zwar künstlich, aber in nicht höherem Grade als viele andere und liesse sich vielleicht rechtfertigen, wenn sie mit der verticalen Verbreitung im Einklang stände, d. h. wenn im Devon sich die als *Pachypora* bezeichnete Formenreihe von *Favosites* abzweigte. Jedoch kommen Arten mit verdickten Wänden bereits viel früher vor; gerade die typische *Pachypora lamellicornis* stammt aus dem Obersilur. Die bei ihr beobachtete Sklerenchymablagerung unterscheidet sich in nichts von den bei devonischen Species vorkommenden. Es erscheint nicht ausführbar, auf diese allgemein (*Striatopora*, *Coenites*, *Trachypora*) verbreitete Structurform hin Gattungen abzugrenzen, wenn weitere Unterscheidungsmerkmale nicht vorhanden sind. Ebensowenig geht es an, die in Rede stehende devonische

---

[1]) Aus den Diluvialgeschieben von Rixdorf bei Berlin.

[2]) Längsschnitte sind für die Beurtheilung dieser Verhältnisse besser geeignet als Querschliffe, da sie den ganzen Verlauf der Röhren bis zur Kelchmündung erkennen lassen.

[3]) Nur bei Fig. 2 sind in Folge des schnellen Wachsthums die Kelche ungewöhnlich tief und die Böden haben sich nur im untersten Theile der Röhren entwickelt.

[4]) Andrerseits zeigen zwei noch unbeschriebene Arten aus dem nassauischen Stringocephalenkalk, die mit *Favosites Gotlandica* nahe verwandt sind, eine nicht unbeträchtliche Verdickung der Wand.

Art zu *Favosites* zu ziehen und etwa nur für *Pachypora lamellicornis* die Gattung aufrecht zu erhalten.

Die Stellung der ebenfalls mit einer Sklerenchymverdickung ausgestatteten Favositidengattungen *Striatopora, Trachypora* und *Coenites* wird durch diese Einziehung nicht verändert, da sie sämmtlich charakteristische Merkmale in ihrer Oberflächensculptur besitzen. Insbesondere bildet *Striatopora* eine durch Eigenthümlichkeiten der äusseren Gestalt und inneren Structur natürlich begrenzte Gruppe: sie zeichnet sich durch die tiefe Lage der eigentlichen Kelchöffnung, die Zuschärfung des Kelchrandes nach oben und die Kanellirung desselben aus; *Trachypora* wird leicht durch die enorme Ausdehnung der Verdickung und die charakteristische Radialfurchung der Oberfläche, *Coenites* durch die becherförmige Gestalt der Mündung und die Ausbildung von Septalzähnen an derselben unterschieden.

Die Schwierigkeit die zur Gruppe der *Favosites polymorpha* gehörigen Arten richtig abzugrenzen ist von allen empfunden worden, die sich näher mit diesen Formen beschäftigt haben [1]. Während die älteren Forscher, Goldfuss und noch mehr Milne Edwards und Haime eine Menge Namen für wenig oder gar nicht verschiedene Dinge aufstellten, haben im Gegensatz dazu Nicholson [1]) und Ferd. Roemer [2]) die alten Arten in ausgedehntem Maasse zusammengezogen.

Auch Gosselet hat [3]) den Versuch gemacht, die hierher gehörigen Formen zu gruppiren; doch ist seine Darstellung nicht gerade klar, und die Unterscheidungsmerkmale, welche er benutzt — die Form der Verzweigung und die relative Grösse der Röhren — sind ziemlich unglücklich gewählt. Bei vollständig übereinstimmender innerer Structur ist die äussere Gestalt bald baumförmig verästelt, bald knollenförmig, und dazwischen finden sich sämmtliche Uebergangsformen *(Favosites polymorpha)*. Der Durchmesser kann bei ausgewachsenen und jungen Individuen an demselben Stocke um mehr als das Doppelte verschieden sein (*Favosites cristata* von Prüm). Diese äusseren Merkmale kommen also erst in zweiter Linie in Betracht, viel wesentlicher ist die innere Structur, die Gestalt der Böden, Septaldornen, Poren und der Sklerenchymverdickung. Gestützt auf ein gut präparirtes Material, das von zahlreichen Fundorten stammt, glaube ich im Mittel- und Oberdevon folgende 4, z. Th. für bestimmte Niveaus charakteristische Arten unterscheiden zu können:

---

[1]) Nicholson, Tab. Cor., pag. 82. Quenstedt, Korallen, pag. 38.
[2]) Leth. palaeoz., pag. 435 und besonders 436.
[3]) Annal. soc. géol. du Nord, Tom. III, 1875—76, pag. 52, 53.

a. (38 in der Reihenfolge der Oberdevonarten) *Favosites cristata* BLUMENB. sp. (non M. E. et H., non NICHOLS.).
Taf. XI, Fig. 5, 5a; Taf. VII, Fig. 5a.

1803 = *Madreporites cristatus* BLUMENBACH. Specimen archaeologiae, telluris. (Comm. soc. scient. gottingensis, vol. XV), pag. 154, T. III, F. 12 (teste F. ROEMER).
1829 = *Calamopora polymorpha* var. *gracilis* GOLDF. Petr. Germ. T. 27, F. 5.
1835 = *Favosites dubia* BLAINV. Dictionn. sc. nat., T. 60, pag. 370.
1855 = *Favosites gracilis* SANDB. Verst. Rhein. Syst. Nassau, T. 36, F. 10.
1860 = *Favosites dubia* M. E. Hist. Nat. Cor., T. III, pag. 256 (hier die vollständige Literatur).
1881 = *Favosites cristata* BLUMENB. QUENST., Korallen, pag. 34 und 37, T. 144, F. 23.
= *Favosites polymorpha gracilis* GF. ibid., pag. 37, T. 144, F. 25—29 (gute Abb.).
1883 = *Favosites cristata* F. ROEM. ex parte. Leth. palaeoz., pag. 436 (nicht der Holzschnitt).

Verlängert, wenig verästelt, selten knollenförmig. Durchmesser der Röhren zwischen 1 und 2 mm schwankend. Die Wände durch Sklerenchym gleichmässig und stark verdickt. Böden selten [1]). Septaldornen fehlen fast ganz. Poren regelmässig einreihig, gross. Vorkommen im Oberdevon bei Langenaubach, Ammenau (?), Stollberg, Grund, Rübeland und Oberkunzendorf; im oberen Mitteldevon bei Refrath unweit Köln, Iserlohn, Haan bei Elberfeld, Soetenich und Prüm. Das untersuchte Material ist in Folge der ausserordentlichen Häufigkeit der Art bei Refrath und im Harz sehr bedeutend und befindet sich in Clausthal, Göttingen, Marburg, Bonn (naturh. Verein) und in den Berliner Sammlungen.

Hieran schliesst sich wahrscheinlich eine bei Bergisch-Gladbach und Westig (b. Arnsberg) häufige Varietät mit kleineren Röhren (1 mm), die sich bei sonstiger Uebereinstimmung durch das häufige Vorkommen von Septaldornen auszeichnet.

b. *Favosites polymorpha* GOLDF. sp. [2]).
Taf. XI, Fig. 1—3.

1829 = *Calamopora polymorpha* GOLDFUSS. Petr. Germ., T. 27, F. 2b, c, d (var. *tuberosa*).
= — Id. ibid. T. 27, F. 3a (var. *tuberoso-ramosa*).

---

[1]) Die Seltenheit der Böden wird schon von QUENSTEDT (Korallen, pag. 37) hervorgehoben; derselbe giebt an, dass bei der Präparation der Kelche keine Spur von Böden zu finden sei.

[2]) Auch *Calamopora basaltica* GOLDF. l. c. T. XXVI, F. 4 gehört z. Th. hierher; wenigstens unterscheidet sich ein von GOLDFUSS selbst bestimmtes Exemplar des Berliner Museums in keiner Beziehung von *Favosites polymorpha*.

1829 = *Calamopora polymorpha* Gf. Id. ibid. T. 27, F. 4a, b, c, d,[1]) (var. *ramoso-divaricata*).
1853 = *Fovosites cervicornis* M. E. et H. Brit. Pal. Foss., T. II L, F. 2.
= *Favosites reticulata* Id. ibid. T. II L, F. 1. (Varietät mit kleineren Kelchen.)
1881 = *Favosites polymorpha cervicornis* Quenst. Korallen, pag. 38, T. 144, F. 19—22, 24, 30—33.
1883 = *Pachypora cristata* F. Roemer ex parte. Leth. palaeoz., pag. 437, (der Holzschnitt gehört zu dieser Art).

Meist knollenförmig und verästelt, seltener gestreckt. Verdickung der Wände verschieden stark. Böden zahlreich. Dornen fehlen. Poren regelmässig, einreihig. Der Durchmesser schwankt zwischen 0,8 und 2 mm.

Im Gegensatz zu Ferd. Roemer hat Quenstedt (l. c. pag. 37, 38) *Fav. polymorpha* und *cristata* getrennt. Auch Nicholson hält die specifische Selbstständigkeit der beiden Formen für sehr wahrscheinlich[2]).

Im Stringocephalenkalk Englands, des rheinisch-westfälischen Gebirges und des Harzes überaus verbreitet. *Favosites polymorpha* unterscheidet sich von *Favosites cristata* durch die geringere Stärke der Sklerenchymverdickung und die grössere Häufigkeit der Böden.

### c. *Favosites reticulata* Blainv.
### Taf. XI, Fig. 4.

1829 = *Calamopora spongites* var. *ramosa* Goldf. Petr. Germ., T. XXVIII, F. 2a, b, c; d (?).
1830 = *Favosites reticulata* Blainv. Dictionn. sc. nat. Tome LX, pag. 369.

Baumförmig, stark verästelt, meist flach ausgebreitet, zuweilen mit anastomosirenden Aesten. Wände meist schwach verdickt. Böden weniger häufig als bei *Fav. polymorpha*. Dornen wohl entwickelt. Kelche klein (1 mm und weniger, niemals mehr). Poren regelmässig, einreihig, klein.

Vorkommen in den oberen Calceolaschichten und der Crinoidenschicht der Eifel (Gerolstein, Esch, Soetenich und Bensberg); Torquay. Durch die baumförmige Gestalt, die stärkere Entwickelung der Dornen und die Seltenheit der Böden unterscheidet sich *Favosites reticulata* von den vorhergenannten Arten.

### d. *Favosites Nicholsoni* nov. sp.

= *Pachypora cervicornis* Nicholson 1879 non Blainv. Tab. Cor., pag. 82, T. IV, F. 3—3d.

---

[1]) Auf diese Varietät ist Blainville's *Favosites cervicornis* begründet. Dictionn. sc. nat., T. XI, pag. 369 (nach M. E. et H.).
[2]) Tabulate Corals, pag. 84.

Die von Nicholson vortrefflich abgebildete und beschriebene Art, welche auch mir in mehreren durchaus übereinstimmenden, dünngeschliffenen Exemplaren vorliegt, unterscheidet sich von allen übrigen durch die starke Verdickung der Wände und die grossen, unregelmässig vertheilten Poren, die der angewitterten Oberfläche ein sehr charakteristisches, schwammiges Aussehen verleihen. Die Ablagerung von Sklerenchym ist im ganzen Verlauf der Röhren ungewöhnlich stark, die Kelchöffnungen sind daher meist von geringerem Durchmesser, als die Wände, die Böden sind ziemlich selten, Septaldornen fast gar nicht entwickelt. Die von mir beobachteten Exemplare sind sämmtlich netzförmig verzweigt. Vorkommen im oberen Calceolakalk und der Crinoidenschicht von Gerolstein, Prüm und Soetenich.

### 39. *Favosites fibrosa* Goldf.

1829 = *Calamopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. Petr. Germ., pag. 215, T. 64, F. 9.
1868 = — Dames, Oberkunzendorf, diese Zeitschr., Bd. 20, pag. 488.

„Bildet kleine kugelige Massen mit concaven Ansatzstellen. Die Röhrchen breiten sich von der Ansatzstelle strahlig nach allen Richtungen divergirend aus und treten als 5- oder 6 seitige Polygone an die Oberfläche: sie sind äusserst fein, lassen jedoch an Verticalschliffen deutlich die Verbindungsporen der einzelnen Röhren erkennen, die sie von *Chaetetes* trennen" (Dames). Vergl. hierzu F. Roemer, Leth. palaeoz., pag. 472, Anmerk.

## *XIII. Striatopora.*

### 40. *Striatopora vermicularis* M'Coy sp.
Taf. XI, Fig. 6, 6a, 6b.

1850 = *Alveolites vermicularis.* Ann. a. and Mag. Nat. Hist. 2. Ser. Vol. VI, pag. 377.
1853 — M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 226, T. 48, F. 5[1]).
1855 — M'Coy and Sedgwick. Brit. Pal. Foss., pag. 69, (wohlgelungener Holzschnitt).
1855 = *Favosites minor* A. Roem. Harz. III, pag. 140, T. 21, F. 6.
1855 = *Alveolites variabilis* A. Roem. Harz. III, pag. 140, T. 21, F. 5.

Schlanke, mehr oder weniger verzweigte Stämmchen von meist 0,4—0,5 cm Durchmesser[2]). Die $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ mm im Quer-

---

[1]) Die Abbildung ist sehr mangelhaft. In den Pol. Pal. war die Art von den Verfassern mit *Alveolites reticulata* aus dem Mitteldevon vereinigt worden.

[2]) Seltener steigt der Durchmesser bis auf 1,5 cm.

schnitt messenden Kelche stehen ziemlich gedrängt und sind unregelmässig vieleckig gestaltet. Die Gestalt der Kelche ist trichterförmig. Die Wände der einzelnen Zellen sind in der Mitte des Korallenstocks kaum verdickt. Die Sklerenchymablagerung tritt daher ziemlich unvermittelt auf; sie erstreckt sich im Längsschnitt jederseits auf ein Drittel des gesammten Durchmessers der Stämmchen. Die Verbindungsporen sind häufig und umfangreich. Böden erscheinen selten und unregelmässig und treten in ungünstig erhaltenen Durchschnitten gar nicht hervor (z. B. Brit. Foss. Cor., T. 48, F. 5).

*Str. vermicularis* ist nahe verwandt mit *Str. ramosa* Steining. sp. aus dem Stringocephalenkalk der Eifel (von Soetenich und Bergisch-Gladbach [1]). Die oberdevonische Art unterscheidet sich durch den um $^1/_2$ — $^1/_3$ kleineren Durchmesser der einzelnen Zellen und der gesammten Stöcke, grössere Häufigkeit der Poren und geringere Entwickelung der Böden.

Die verhältnissmässige Geringfügigkeit der Unterschiede und das Auftreten in unmittelbar aufeinander folgenden Schichten machen einen phylogenetischen Zusammenhang sehr wahrscheinlich.

*Striatopora vermicularis* liegt vor aus dem unteren Oberdevon von Torquay, dem Breiniger Berg bei Aachen, Langenaubach bei Haiger, Grund und Rübeland. Die 70 untersuchten Exemplare (einschliesslich von 8 Dünnschliffen) gehören den Berliner Sammlungen, dem naturhistorischen Verein zu Bonn und der Bergakademie zu Clausthal (A. Roemer's Originale!).

### 41. *Striatopora vermicularis* M'Coy sp. var. *filiformis* F. Roemer.

1868 = *Calamopora reticulata* Dames non Blainville. Oberkunzendorf Diese Zeitschr. 1868, pag. 488.
1870 = *Calamopora filiformis* F. Roem. Geol. v. Oberschlesien, pag. 33, Anm.

Manche Exemplare dieser bei Oberkunzendorf in ausserordentlicher Häufigkeit auftretenden Form ähneln der *Striatopora vermicularis* des Harzes vollständig, jedoch unterscheidet sich die Mehrzahl durch folgende Merkmale: der Durchmesser der einzelnen Stämmchen ist im allgemeinen geringer (2—4, höchstens 6 mm), der Durchmesser der einzelnen Kelche dagegen meist grösser ($^1/_2$—1 mm). Die Wände erscheinen nach aussen zu stärker verdickt; daher ist der Querschnitt der einzelnen Individuen an der Oberfläche gerundet (im Gegensatz zu *Str. vermicularis* und *ramosa*) und nur im Innern vieleckig.

[1]) Vergl. Taf. XI, Fig. 7, 7 a.

Die Böden erscheinen etwas häufiger. Der Längsschnitt ähnelt dem von *Striatopora Linneana* ausserordentlich (Tab. Cor., Pl. V, F. 2 d). Nach F. Roemer l. c. findet sich die Art noch im Stringocephalenkalk von Dziwki bei Siewierz.

Zahlreiche Exemplare von meist sehr bedeutendem Umfang in den Berliner Sammlungen.

*Striatopora* ? sp.

Im Eisenstein der Grube Sessacker bei Oberscheld (Stufe des *Gon. intumescens*) finden sich unregelmässig verzweigte Stämmchen aus weissem Kalkspath, deren Structur, soweit erkennbar, mit *Striatopora* übereinstimmt. Der vorliegende Dünnschliff umfasst einen, nahe der Oberfläche liegenden Theil der Koralle. Man erkennt in einer gleichmässig durchsichtigen Kalkspathmasse — der eigentlichen Korallensubstanz — matter gefärbte, gedrängt stehende Punkte, — die Ausfüllungen der Röhren. Die Anordnung, Grösse und Gestalt derselben stimmt mit der bei *Striatopora* beobachteten überein.

Exemplare im Berliner Museum.

## *XIV. Trachypora.*

42. *Trachypora Siemensi* nov. sp.
Taf. IX, Fig. 5, 5 α, 5 β.

Die Art übertrifft alle bisher bekannten an Grösse. Der Durchmesser der Individuen (1,7 cm und mehr) ist bedeutender als bei der grössten bekannten Art, *Tr. elegantula* Roming. l. c. T. 23, F. 2. Die Verästelungen des Stammes sind ungewöhnlich zahlreich und mannichfaltig. Der oben und unten verbrochene Hauptstamm ist $6^1/_2$ cm lang; vollständig mag er das doppelte gemessen haben. Die Oberfläche ist mit den ganz unregelmässig vertheilten, mehr oder weniger erhöhten Mündungen der Einzelindividuen bedeckt. Leider sind dieselben sämmtlich etwas verbrochen, doch scheinen sie auf der Spitze schwach eingesenkt gewesen zu sein. Von ihnen strahlen scharf eingeschnittene, unregelmässig verzweigte und anastomosirende Furchen gleichmässig nach allen Seiten aus und vereinigen sich mit den von den benachbarten Mündungen herkommenden in regellosen eckigen Verschlingungen. Die Oberfläche gewinnt so eine entfernte Aehnlichkeit mit der mancher confluenter Tetrakorallen, etwa *Darwinia*. Die radialen Furchen setzen sich auch durch das Innere fort, wie angeschliffene und besonders angewitterte Flächen deutlich erkennen lassen. Diese strahlige Anordnung des Sklerenchyms der Einzelindividuen wurde bisher noch bei keiner hierher gehörigen Art beob-

achtet. Ausserdem lässt sich, wie gewöhnlich, eine concentrisch-schalige Structur entsprechend der allmählichen Ablagerung der Verdickungsmassen wahrnehmen. Die Böden sind unregelmässig aber deutlich entwickelt. Verdickungsporen und Septa wurden nicht beobachtet. Die Begrenzungswände der Einzelindividuen sind durch das in ungewöhnlicher Masse abgelagerte Sklerenchym fast verwischt.

Die Beobachtung der inneren Structur war durch den Mangel an Material und das ungünstige Versteinerungsmaterial (späthiger Kalk wie in Crinoidenstielen) sehr erschwert. Dünnschliffe konnten daher nicht angefertigt werden. Doch stimmt alles, was sich über den inneren Bau ermitteln liess (die undeutliche Begrenzung der Individuen, auch das Fehlen der Poren und Septa), so vollständig mit der ausführlichen Beschreibung von *Tr. elegantula* Bill. [1]) bei Nicholson überein, dass auch in dieser Beziehung über die Richtigkeit der Gattungsbestimmuug kein Zweifel bestehen kann. Von der genannten Art unterscheidet sich *Tr. Siemensi* abgesehen von den Eingangs hervorgehobenen äusseren Merkmalen durch die ungewöhnlich starke Sklerenchymablagerung im Inneren. *Trachypora Siemensi* ist die erste im deutschen Oberdevon gefundene Art. Mit der aus französisch-belgischem Oberdevon stammenden *Tr. Davidsoni* M. E. et H. [2]) (Ferques) und *Tr. marmorea* Gosselet [3]) hat sie keinerlei Beziehungen. Die einzige ihr nahe stehende Art ist die schon citirte *Tr. elegantula* aus der Hamilton group.

Das einzige vom Winterberg bei Grund stammende Exemplar wurde von dem Finder, Herrn stud. rer. mont. Siemens in Clausthal, dem Berliner Museum überwiesen. Die Art scheint sehr selten zu sein, denn ich habe trotz tagelangen Suchens keine weiteren Stücke finden können.

## *XV. Alveolites.*

### 43. *Alveolites suborbicularis* Lam.
### Taf. VII, Fig. 2.

1816 = *Alveolites suborbicularis* Lam. Hist. des animaux sans vert. Tome II, pag. 186, (teste M. E et H.).
= *Alveolites escharoides* Id. ibid.
1829 = *Calamopora spongites* Goldf. Petr. Germ., pag. 80, T. 28, F. 1 a—e.

---

[1]) Tabul. Cor., pag. 108—110.
F. Roemer, Leth. palaeoz., pag. 438, (die gesammte Literatur).
[2]) Pol. Pal., pag. 305, T. 17, F. 7, 7 a.
[3]) Soc. géol. du Nord. Ann. IV, 1877, pag. 271, Pl. 3, F. 2, (schlechte Abbildung).

1851 = *Alveolites suborbicularis* M. E. et H. Pol. Pal., pag. 255.
1853 — M. E. et H. Brit. Foss. Cor., pag. 219, T. 49, F. 1.
1863 — M. E. Hist. nat. des Corall., Tome III. pag. 264. (Synonyme.)
1879 — Nicholson, Tabulate Corals, pag. 126, T. 6, F. 2.
1881 — Quenstedt, Korallen, pag. 46, T. 144, F. 57—60.
1883 — F. Roemer, Leth. palaeoz., pag. 442, T. 26, F. 4.

Die Koralle ist aus concentrischen Lagen aufgebaut und bildet linsenförmige oder unregelmässig gestaltete Massen, die sich an fremde Körper festheften (Goldf. T. 28, F. 1 d). Die Kelchöffnungen sind auf die obere Seite beschränkt [1]). Die einzelnen Röhren sind im Querschnitt unregelmässig dreieckig und lassen nahe der Oberfläche deutlich eine längere convexe und zwei kürzere concave Seiten erkennen; der grössere Durchmesser beträgt 1 mm, der kleinere 0,5 mm, selten mehr. Im Inneren wird die Form der Röhren durch den gegenseitigen Druck mehr oder weniger undeutlich. In der kürzeren Axe der Einzelkoralle verläuft zuweilen ein aus verschmolzenen Dornen bestehendes Septum; weitere Septaldornen (3—4) sind ganz unregelmässig vertheilt [2]). Die Dicke der gleichmässig starken Röhren beträgt etwa halb so viel als die des freien Innenraums. Wandporen erscheinen verhältnissmässig selten. Die regelmässig geformten Böden sind dicht gestellt.

Die verticale und horizontale Verbreitung von *Alveolites suborbicularis* ist sehr bedeutend. Die Art geht ohne wesentliche Veränderung von den untersten Bänken der Calceolaschichten (Eifel) [3]) bis ins untere Oberdevon und ist in Deutschland, Belgien, Süd-England, Polen und Mähren (Rittberg) fast überall zu finden, scheint dagegen in Spanien (Barrois) zu fehlen. Sie kommt sowohl in reinen Korallenkalken wie in mergeligen geschichteten Bildungen vor, fehlt dagegen den pelagischen Cephalopodenschichten. Ihr Vorkommen im Oberdevon war bisher noch nicht nachgewiesen. Die Uebereinstimmung der in Devonshire vorkommenden *Alveolites*-Art mit der Eifler Form wird von Nicholson [4]) bezweifelt. Jedoch lassen einige wohlerhaltene, im Berliner Museum befindliche Stücke von Torquay keinerlei Verschiedenheiten erkennen.

---

[1]) Baumförmig verästelte Formen mit allseitig sich öffnenden Kelchen kommen bei dieser Art nicht vor, wie Nicholson zuerst hervorgehoben hat. Im Stringocephalenkalk von Soetenich finden sich allerdings derartige Bäumchen mit *Alveolites suborbicularis* zusammen; dieselben gehören jedoch zu *Striatopora ramosa* Steining. sp. Taf. XI, Fig. 7, 7 a.

[2]) Dieselben waren z. B. an Dünnschliffen von Refrather Stücken deutlich zu beobachten.

[3]) Nach Kayser schon von den Cultrijugatus-Schichten an. Diese Zeitschr. 1871, pag. 373.

[4]) Tabulate Corals, pag. 128.

Es kamen zur Untersuchung Stücke von folgenden Fundorten: 1. Unterste Calceolaschiefer von Ripsdorf (Lommersdorfer Mulde in der Eifel). In diesen dem „Nohner Kalk“ [1]) von EUG. SCHULZ entsprechenden unreinen Mergelkalken, unmittelbar über der Zone des *Spirifer cultrijugatus* findet sich die Art vereinzelt und klein. 2. Häufiger und grösser wird sie in den oberen Calceolaschichten (Brachiopodenkalk und unterer Korallenkalk EUG. SCHULZ l. c.): Ripsdorf, Esch (Lommersdorfer Mulde), Gerolstein, Rommersheim bei Prüm. 3. Crinoidenschicht: Soetenich, Gerolstein, Rommersheim. 4. Stringocephalenkalk in allen Niveaus bei Soetenich, ferner bei Gerolstein, Refrath, Dillenburg, Brilon, Elbingerode. 5. Unteres Oberdevon von Namur, Stollberg bei Aachen, Langenaubach bei Haiger, Ammenau bei Marburg, Grund, Rübeland und Oberkunzendorf. Die untersuchten Stücke, deren Gesammtzahl 100 (einschl. 15 Dünnschliffe) beträgt, befinden sich im Berliner Museum, der geologischen Landesanstalt, Clausthal, Göttingen, zum grössten Theil jedoch in meiner eignen Sammlung.

### 44. *Alveolites ramosa* A. ROEMER [2]).
### Taf. XI, Fig. 8.

1855 = *Alveolites ramosa* A. ROEMER. Harz III, pag. 139, T. 21, F. 4.

Die Koralle bildet wenig verästelte Bäumchen oder knollenförmige, aus concentrischen Lagen aufgebaute Massen, welche zuweilen auch die regelmässig linsenförmige, für *Alveolites suborbicularis* charakteristische Gestalt annehmen. Die Röhren erscheinen im Querschnitt nahe der Oberfläche stark in die Länge gezogen: sie sind etwa viermal so lang als breit und unregelmässig in einander verschlungen. Im Inneren der Koralle ist in Folge der gegenseitigen Compression der Umriss mehr rundlich. In seitlichen Tangentialschnitten erscheinen die Kelche durchweg parallel in einer Richtung gestreckt und haben ganz das Aussehen von feinem Leinengewebe. Die Wände der Röhren sind kräftig, nach der Mündung zu nicht verdickt und nur selten von Poren durchbohrt. Die Böden sind weniger zahlreich als bei *Alveolites suborbicularis*. Die Septaldornen sind unregelmässig entwickelt und machen durch ihr vereinzeltes Auftreten das Bild des Querschnitts noch krauser und verworrener.

Die vorliegende Art ist durch den verlängerten, unregel-

---

[5]) Eifelkalkmulde von Hillesheim, Jahrb. geol. Landesanstalt für 1882, pag. 17.

[2]) *Alveolites ramosa* STEINING. gehört zu *Striatopora*.

mässigen Querschnitt der Röhren leicht von *Alveolites suborbicularis* zu unterscheiden; weit näher steht sie *Alveolites compressa* M. E. et H.[1]) aus dem Devon (Mittel- oder Ober- ?) von Torquay. Die Röhren der letzteren Form sind, wie zwei im hiesigen Museum befindliche Stücke zeigen, im Querschnitt etwas grösser, viel regelmässiger gestaltet und nur $2^1/_2$ mal so lang als breit. *Alv. compressa* ist demnach eine Zwischenform von *Alv. suborbicularis* und *ramosa.*

*Alveolites ramosa* findet sich bei Grund und Rübeland. Zur Untersuchung kamen ausser dem Originalexemplar A. Roemer's 22 selbstgesammelte Stücke und 3 Dünnschliffe (Berliner Sammlungen).

## *XVI. Pleurodictyum.*

### 45. *Pleurodictyum* aff. *Dechenianum* Kayser.

1882 = *Pleurodictyum Dechenianum* Kayser. Kulm und Oberdevon am Nordrand des rheinischen Schiefergebirges. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. für 1881, pag. 84, T. III, F. 20, 21.

Ein kleiner, nur 5 mm im Durchmesser haltender Korallenstock unterscheidet sich, soweit die ungünstige Steinkernerhaltung erkennen lässt, von der citirten Art aus dem Kulm nur durch den geringeren Durchmesser der Röhren (1 mm und weniger). Ebenso wie bei der Culmart, deren Original verglichen werden konnte, ist die äussere Form halbkugelig; die Röhren sind prismatisch, unregelmässig polygonal und durch regellos vertheilte Poren mit einander verbunden. Von den für *Pl. problematicum* charakteristischen Längsstreifen nnd Dörnchen auf der Innenseite der Röhren war — vielleicht in Folge der schlechten Erhaltung — nichts wahrzunehmen. Die vorliegende Form, welche aus Schichten „unmittelbar über dem Cypridinenschiefer“ von Geigen bei Hof stammt, dürfte das Verbindungsglied zwischen der citirten Kulmspecies und den aus dem Unterdevon bekannten Arten, insbesondere *Pl. Selcanum* Kayser[2]) bilden. Kgl. Oberbergamt zu München.

## *Syringoporidae.*

## *XVII. Syringopora.*

### 46. *Syringopora philoclymenia* F. Roemer.

1839. = *Syringopora racemosa* L. v. Buch. Ueber Goniatiten und Clymenien in Schlesien, pag. 15 (teste F. Roemer).

---

[1]) Brit. Foss. Cor., pag. 221, T. 49, F. 3.

[2]) Kayser, älteste Devonfauna des Harzes. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen etc., Bd. II. H. 4, T. 33, F. 8.

1870. *Syringopora reticulata* Goldf. bei Kunth, über devonische Korallen von Ebersdorf. Diese Zeitschr. 22, pag. 42.
1870. *Syringopora reticulata* E. Tietze, über die devonischen Schichten von Ebersdorf, pag. 50.
1883. *Syringopora philoclymenia* F. Roem Leth. palaeoz., pag. 496.

Durchmesser der Röhren 2 mm, Abstand derselben 2—4 mm, seltener mehr. Der gegenseitige Abstand der Querröhren beträgt von 0,6—1 cm. Dicke der Röhrenwände $1^1/_4$ mm. Die Septaldornen stehen horizontal und vertical in regelmässiger Entfernung von einander; der horizontale Abstand ist etwas geringer. Die Zahl der verticalen Dornenreihen beträgt durchschnittlich 30. Die blasenartigen Dissepimente („Böden") sind trichterförmig nach abwärts gerichtet und in der Mitte durch schmale Querblättchen mit einander verbunden. Die letzteren unterbrechen somit die axiale Röhre.

Von *Syringopora reticulata* aus dem Kohlenkalk unterscheidet sich die vorliegende Art nach F. Roemer (l. c.) „durch die viel regelmässiger parallele Form der Röhrenzellen und den fast gleichen, dem Durchmesser etwa gleichkommenden Abstand derselben". Eine wahrscheinlich mit *Syr. caespitosa* Goldf.[1]) übereinstimmende Art (von gleichen Dimensionen wie *S. philoclymenia*) aus dem obersten Stringocephalenkalk von Soetenich unterscheidet sich durch die dichte Stellung der Röhren, die grössere Dicke der Wände ($^1/_2$ mm) und die stärkere Ausbildung der an Zahl geringeren Septaldornen.

*Syr. philoclymenia* findet sich im Clymenienkalk von Ebersdorf in Schlesien. Zur Untersuchung kamen 10 Exemplare des Berliner Museums, die bereits Tietze und Kunth vorgelegen haben.

### 47. *Syringopora incrustata* nov. sp.

1855 = *Fistulipora porosa* A. Roemer. Harz III, p. 28, T. VI, F. 6.

Mit obigem Namen bezeichnete A. Roemer einen Körper, der aus einer von Stromatoporen durchwachsenen *Syringopora* besteht. Dass keine einheitliche Koralle vorliegt, ergiebt sich daraus, dass bei Grund — dem einzigen Ort, an dem ich hinreichendes Material auffand — beide Arten, die genannte *Syringopora* und *Stromatopora concentrica* Goldfuss, auch getrennt vorkommen. Eine *Stromatopora* wurde gesammelt, die zur Hälfte von *Syringopora* durchwachsen, zur Hälfte frei davon ist. Ausserdem lehrte die Untersuchung zahlreicher Dünnschliffe, dass die Structur des Kalkspaths auch in rein petrographischer Beziehung bei *Syringopora* und *Stromatopora* durchaus verschieden erscheint. Der Kalkspath ist bei der ersteren Gattung

[1]) Goldf., Petr. Germ., pag. 76, T. 25, F. 9.

radialfaserig und wesentlich durchsichtiger als bei der letzteren. Nach strengstem Prioritätsrecht müsste die vorliegende Art vielleicht als *Syringopora porosa* A. Roem. sp. bezeichnet werden. Da jedoch Roemer unter seinem Namen etwas ganz anderes verstanden hat, vor allem aber da „*Syringopora porosa*" nomenclatorisch ein Nonsens wäre, so halte ich eine Neubenennung für geboten.

Durchmesser der Röhren 1 mm, Abstand derselben von einander 1 — 2 mm. Die Querröhren stehen unregelmässig. Dicke der Röhrenwände $^1/_4$ mm. 12 Verticalreihen von regelmässig gestellten Septaldornen, die auf die Röhrenwände beschränkt sind und nicht in das freie Innere der Röhren vorragen. Die Böden sind in Folge des geringen Durchmessers der Röhren unregelmässig horizontal oder trichterförmig angeordnet.

Von *Syringopora philoclymenia* unterscheidet sich die Art durch geringere Grösse, die Zahl der Septaldornenreihen und die verhältnissmässig grössere Dicke der Röhrenwände.

Vorkommen bei Grund, Rübeland, Langenaubach und Torquay, von den drei letztgenannten Orten nur incrustirte Exemplare [1]). Die 20 untersuchten Stücke (einschliesslich 11 Dünnschliffe) befinden sich in Clausthal (A. Roemer's Original!) den Berliner Museen, Göttingen und in meiner eignen Sammlung.

Die vortreffliche Erhaltung der inneren Structur an dem Originalexemplar A. Roemer's und die Vollständigkeit des Materials stellen es ausser Zweifel, dass die Roemer'sche *Fistulipora* aus zwei verschiedenen Korallen besteht. Bemerkenswerth bleibt immerhin der Umstand, dass dieselben beiden Arten im Harz und in Nassau, wenn auch nicht häufig, so doch ziemlich regelmässig mit einander verbunden vorkommen. An dem von Torquay stammenden Exemplar gehört die *Syringopora* der vorliegenden Species an, die *Stromatopora* dürfte dagegen, soweit die ungünstige Erhaltung zu erkennen gestattet, zu einer anderen Art zu rechnen sein.

Bekanntlich hat A. Bargatzky [2]) Durchwachsungen, wie die vorliegende, als einheitliche Organismen betrachtet und zu den Gattungen *Diapora* Bargatzky und *Caunopora* Phillips gestellt, während F. Roemer [3]) diese Ansicht auf das entschiedenste bekämpft [1]). Die zahlreichen Dünnschliffe mitteldevo-

---

[1]) Ein von Goldfuss unter der Bezeichnung „*Aulopora conglomerata*" an das hiesige Museum gesandtes Exemplar von Namur gehört wahrscheinlich zu *Syringopora* und zwar in die Nähe der beschriebenen Art. Doch lässt die mangelhaft erhaltene innere Structur keine sichere Bestimmung zu.

[2]) Die Stromatoporen des rheinischen Devons. Verhandl. naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westf. 38, 2. Hälfte, pag. 233—304, und Dissertation, Bonn 1881, p. 45 ff. (bez. pag. 45 ff.).

[3]) Leth. palaeoz., pag. 530.

nischer und obersilurischer Formen, die ich bisher untersucht habe, erwiesen sich durchweg als Durchwachsungen von *Aulopora* bez. (noch häufiger) *Syringopora* und *Stromatopora*. Doch sind meine Untersuchungen über diesen schwierigen Gegenstand noch nicht abgeschlossen.

## *Auloporidae.*

### *XVIII. Cladochonus.*

#### 48. *Cladochonus tubaeformis* Ludwig sp.

1865 = *Liodendrocyathus tubaeformis* Ludwig. Corallen aus palaeolith. Format. Palaeontogr. Bd. 14, pag. 213, T 60, F. 1a—g.

Der Durchmesser der Korallen beträgt 1—3 mm, ihre Länge 2—3 cm, die Dicke der Wände 0,5 mm. Die Röhren sind aus concentrischen Schichten aufgebaut und vollständig hohl, wie sich an Dünnschliffen und Steinkernen beobachten liess. Allerdings kann das Fehlen der bei *Cl. Michelini* beobachteten[1]) Böden möglicherweise nur durch mangelhafte Erhaltung veranlasst sein. Die Verzweigung erfolgt dichotom in ziemlich unregelmässiger Weise und häufiger Wiederholung, wie die vortrefflichen Abbildungen von Ludwig zeigen; gewöhnlich schwillt der Hauptstamm unmittelbar über der Sprossungsstelle zu einer kelchförmigen Erweiterung an. In der Kelchöffnung finden sich, wie ein Steinkern deutlich erkennen lässt, ca. 24 radiale Furchen, die als rudimentäre Septa[2]) zu deuten sind.

*Cl. tubaeformis* findet sich, wie es scheint ziemlich häufig, in den Rotheisensteinen mit *Goniatites intumescens* von Beilstein bei Oberscheld, von wo Ludwig die Art beschrieb. U. a. lag ein von diesem Forscher bestimmtes Stück (jetzt in der geologischen Landesanstalt) zur Untersuchung vor. Ausserdem kommen im Cypridinenschiefer Thüringens (am Bohlen bei Saalfeld) und des Fichtelgebirges (Steinach) Steinkerne vor, die mit der Form des unteren Oberdevons durchaus übereinstimmen. Die Art unterscheidet sich von dem carbonischen *Clad. Michelini* M. E. et H. durch bedeutendere Grösse, das Fehlen der Böden und die Unregelmässigkeit der Verzweigung. Jedoch ist, abgesehen davon, die Verwandtschaft so gross, dass eine phylogenetische Verknüpfung beider sehr wahrscheinlich wird. Die untersuchten Exemplare, 10 an der Zahl, befinden sich in den Berliner Sammlungen und dem kgl. Oberbergamt zu München.

---

[1]) Nicholson, Tab. Cor., pag. 223.
[2]) l. c. pag. 220.

## *XIX. Aulopora.*

### 49. *Aulopora serpens* Goldf.

Taf. IX, Fig. 1 (auf *Cyathophyllum aquisgranense*).

1829 = *Aulopora serpens* Goldf. Petr. Germ., pag. 82, T. 29, F. 1.
1851 = *Aulopora repens* M. E. et H. Pol. Pal., pag. 312.
1870 = — Nicholson. Pal. Cor., pag. 219 ff.
1873 F. Roemer, Leth. palaeoz. pag. 521, T. 26, F. 10.

Die von Nicholson beschriebenen rudimentären Septa und Böden wurden auch an oberdevonischen Formen beobachtet. Die Art wird im Oberdevon erheblich seltener als im Mitteldevon; nur bei Oberkunzendorf ist sie nach Dames häufig. Dagegen erscheint sie in dem eigentlichen Korallenkalk von Nassau und dem Harz ausserordentlich sparsam. Mir ist nur ein einziges von Rübeland stammendes Stück bekannt geworden. Die bei der mitteldevonischen Form vorhandenen Grössenunterschiede („var. *maior* et *minor*" Goldf.) sind auch an der oberdevonischen wahrnehmbar. So entspricht ein von Oberkunzendorf stammendes Stück der F. 1 c bei Goldfuss (*minor*), während bei Stollberg und Rübeland die grössere Form vorkommt. Die wenigen untersuchten Exemplare befinden sich im Berliner Museum und der geologischen Landesanstalt.

Anmerk. In Clausthal befindet sich ein Exemplar von *Heliolites porosus* Goldf., als dessen Fundort A. Roemer auf der Etikette Grund angegeben hat. Die Erhaltung des betr. Stückes stimmt jedoch ganz mit Eifler Exemplaren überein und eine Verwechselung der Fundorte erscheint um so wahrscheinlicher, als sonst nichts von der betreffenden Gattung aus dem Oberdevon bekannt geworden ist.

## *Stromatoporidae.*

### *XX. Stromatopora* Goldf.

(Im Sinne F. Roemer's, Leth. palaeoz. pag. 535 ff.) [1]).

Die Unterscheidung der Arten kann, wie F. Roemer sehr richtig hervorgehoben, nicht auf Verschiedenheiten der allgemeinen äusseren Form oder der Oberfläche begründet werden; nur die Structur des inneren Gewebes gewährt sichere Anhaltspunkte. Besonders wichtig ist die Längserstreckung der verticalen Säulchen, die Zusammensetzung und relative Entfernung der horizontalen Schichten sowie das Vorhandensein oder Fehlen der Astrorhizen. Die im Oberdevon vorkommenden Arten schliessen sich eng an die mitteldevonischen an. Von diesen

[1]) Vergl. bei *Syringopora*.

beschreibt BARGATZKY[1]) 9 Arten, die F. ROEMER[2]) sämmtlich für Varietäten von *concentrica* hält. Unter meinem mitteldevonischen Material glaube ich 4 Formen unterscheiden zu können, die wohl als Species zu betrachten sind. Jedoch erwies sich die Zurückführung derselben auf BARGATZKY'sche Arten als nicht durchführbar. Die Abgrenzung der letzteren ist meist auf Grund ungeeigneter Kriterien oder nicht zureichenden Materials[3]) erfolgt.

### 50. *Stromatopora concentrica* GOLDF.

Für die Literatur vergl. F. ROEMER Leth. palaeoz. pag. 538.

Von der inneren Structur der Art, den langen, zahlreiche Schichten durchsetzenden Säulchen und dem regelmässigen Netzwerk der horizontalen Lagen giebt BARGATZKY (l. c. pag. 27 und 36) recht charakteristische Bilder, die mit meinen Paffrather Stücken durchaus übereinstimmen. Ganz ähnliche Formen finden sich bei Grund und Langenaubach; dieselben sind häufig von *Syringopora incrustata* durchwachsen (so das Originalexemplar der „*Fistulipora*“ *porosa* A. ROEMER) und zeigen noch feineres Gewebe als die Exemplare des Mitteldevons.

Andrerseits finden sich, mit den vorigen durch Uebergänge verbunden, besonders bei Grund Formen, deren Gewebe im allgemeinen gröber ist; insbesondere erscheinen die Verticalsäulen wesentlich dicker und durchsetzen sehr zahlreiche (über 30[4]) horizontale Lagen ohne Unterbrechung. Sehr charakteristisch und ebenfalls ausgebildeter als bei der mitteldevonischen Form ist ferner das Auftreten grosser gerundeter Höcker. Der nebenstehende Querschnitt durch einen solchen zeigt die concentrisch angeordneten horizontalen Schichten. Die angeführten Unterschiede der mittel- und oberdevonischen Formen dürften jedoch eine neue Benennung für die letztere nicht rechtfertigen. Die untersuchten Exemplare stammen von Berg. Gladbach und Dillenburg (Stringocephalenkalk); Torquay; Langenaubach, Ammenau und Grund (Oberdevon). Die Zahl derselben beträgt 25 (einschliesslich 11 Dünnschliffe). Berliner Sammlungen.

*Stromatopora concentrica* unterscheidet sich von der folgenden Art durch die grössere Länge der verticalen Säulchen, das regelmässige Netzgeflecht der horizontalen Schichten sowie durch das Fehlen der Astrorhizen.

---

[1]) Die Stromatoporen des rheinschen Devons. Dissertation und Verh. naturh. Vereins. Rheinl. Westfalen 38, II, pag. 233 ff.

[2]) Leth. palaeoz., pag. 538.

[3]) *Stromatopora papillosa, monostiolata, polyostiolata* (l. c. pag. 54, 58, 59).

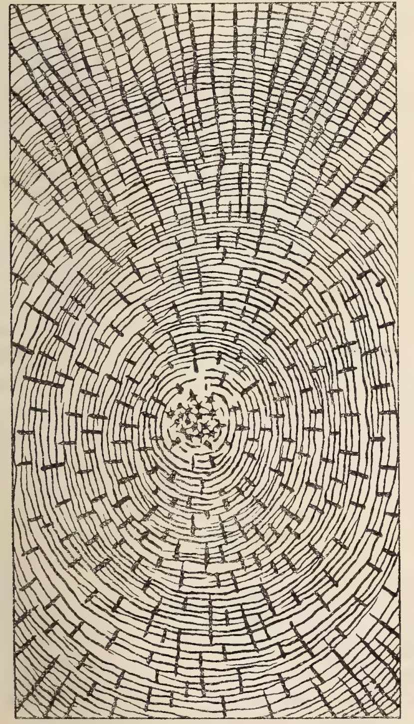
[4]) Bei *Stromatopora concentrica* aus dem Mitteldevon höchstens 12.

## 51. *Stromatopora stellifera* A. Roemer.

1855 = *Stromatopora polymorpha stellifera* A. Roem. Harz. III, pag. 27, T. 6, F. 1.
= *Stromatopora placenta* A. Roem. Harz. III, pag. 28, T. 6, F. 7.

*Stromatopora stellifera* A. Roem. Grund 3/1.





*Stromatopora concentrica* Gf. Grund 3/1.

Die Oberfläche ist fast immer mit grösseren oder kleineren Höckern bedeckt. Die senkrechten Säulchen verbinden niemals mehr als zwei Schichten mit einander und erscheinen zuweilen nur als niedrige Höcker. Im Querschnitt (der wegen der Unebenheit der horizontalen Lagen nur selten gelingt) haben die Säulchen ca. $^1/_6$ mm Durchmesser. Sie treten zuweilen durch horizontale Ausläufer mit einander in Verbindung, verschmelzen jedoch häufiger vollständig. Im Querschnitt erscheinen daher meist wurmförmig verschlungene Linien. Die horizontalen Lagen sind etwa $^1/_3$ mm von einander entfernt; ihr Durchmesser ist stets geringer als der der Säulchen. Astrorhizen kommen in unregelmässiger Vertheilung vor. Ihre horizontale Ausdehnung ist verhältnissmässig gering. Das Centrum liegt stets auf der Spitze eines Höckers. Hier mündet meist ein deutlicher vertical verlaufender Canal, der mehrere Schichten durchsetzt. Infolge dieser Unebenheit erscheint in dem nebenstehenden

Zinkdruck das Bild des Längs- und Querschliffs zugleich. Ein einziges mal (bei dem von A. Roemer als *Caunopora placenta* bezeichneten Stücke) liessen sich innerhalb der schräg durchschnittenen Astrorhizen unregelmässige Böden beobachten, ähnlich den von Carter[1]) bei *Stromatopora dartingtoniensis* aufgefundenen. Beinah charakteristisch für die vorliegende Art ist das häufige Auftreten fremder Korallen innerhalb derselben. So findet sich in mitteldevonischen Exemplaren (von Gerolstein und Dillenburg) *Aulopora serpens* var. *minor* Goldfuss und in den oberdevonischen Stromatoporen des Harzes *Syringopora incrustata*. Diese fremden Körper dürfen nicht mit den erwähnten Verticalröhren verwechselt werden; allerdings sehen sie ihnen bei ungünstiger Erhaltung oft recht ähnlich.

*Stromatopora curiosa* Bargatzky[2]) ist vielleicht mit der vorliegenden Art zu vereinen. Ein mit der Goldfuss'schen Abbildung durchaus übereinstimmendes Exemplar von Gerolstein unterscheidet sich von *Strom. stellifera* nur durch bedeutendere Dicke der horizontalen Lagen und grössere Länge der senkrechten Säulchen.

*Stromatopora stellifera* liegt vor aus dem unteren Oberdevon von Grund und Rübeland, aus dem Stringocephalenkalk („Schalsteinconglomerat") von Dillenburg und von Gerolstein (Crinoidenschicht). Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 25 (einschliesslich 10 Dünnschliffe). Berliner Sammlungen, Clausthal, Göttingen.

### 52. *Stromatopora philoclymenia* nov sp.

Die Säulchen sind von geringem Durchmesser, verbinden höchstens zwei Schichten mit einander und sind zuweilen unregelmässig verästelt[3]). Ihr gegenseitiger Abstand ist weit beträchtlicher als bei den vorher beschriebenen Arten. Die Entfernung der ziemlich regelmässigen horizontalen Lagen von einander beträgt $^1/_2$ — $^2/_3$ mm[4]), nur in den unteren Theilen des Stockes weniger. Die horizontalen Schichten bestehen im Querschnitt in Folge des geringen Durchmessers der Säulchen und der unregelmässigen Verbindung derselben aus einem ziemlich grobmaschigen, hie und da unterbrochenen, regellos angeordneten schwammigen Gewebe.

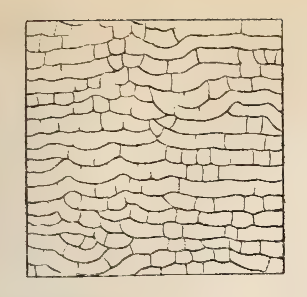
---

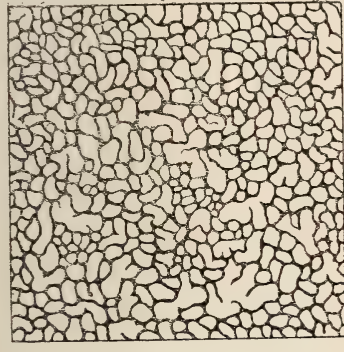
[1]) Ann. Mag. Nat. Hist. 1880, Bd. VI; pag. 339, T. 18.

[2]) l. c. pag. 57. *Str. curiosa* ist ein allerdings sehr wenig empfehlenswerther Manuscriptname von Goldfuss.

[3]) Wie bei *Stromatopora mammillata* Fr. Schmidt, Leth. palaeoz., F. 125 b (Holzschnitt), pag. 531.

[4]) Ebensoviel wie bei der grobmaschigen *Stromatopora Beuthi* Bargatzky (l. c. pag. 27 und 56), von der ein Exemplar vorliegt.





*Stromatopora philoclymenia* n. sp.
Enkeberg bei Brilon $^3/_1$.
Oben Längs- unten Querschnitt.

Die Art findet sich im Clymenienkalk des Enkeberges bei Brilon und verdient als letzter[1]) vereinzelter Vertreter der noch im unteren Oberdevon sehr häufigen Gattung besonderes Interesse. Von den beiden vorher beschriebenen Arten unterscheidet sich *Str. philoclymenia* leicht durch die unregelmässige und grobmaschige Structur. Das einzige ziemlich umfangreiche Exemplar wurde von Herrn Professor von Koenen gesammelt; Bruchstücke davon liegen im Berliner und Göttinger Museum.

(s. die umstehende Tabelle.)

---

[1]) *Stromatopora subtilis* Mc Coy aus irischem Kohlenkalk ist ganz zweifelhaft (Leth. palaeoz. pag. 538 Anm.).

## Verbreitung der Korallen im Oberdevon.

| | Bereits im Mitteldevon. | Unteres Oberdevon. | | | | | | | | | | | | | Oberes Oberdevon | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stollberg etc. bei Aachen. | Dillenburg. | Langenaubach. | Ammenau. | Oberscheld. | Martenberg | Grund. | Rübeland. | Oberkunzendorf. | Ebersdorf. | Torquay. | Namur etc. Belgien. | Asturien. | Brilon. | Velbert. | Clymenienkalk Fichtelgeb. | Cypridinensch. Fichtelgeb. | Cypridinensch. |
| I. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. *Cyathophyllum tinocystis* nov. sp. . . . | | | | | | | | + | + | | | +* | | | | | | | |
| 2. „ *heterophylloides* nov. sp. | | | | | ? | | | + | | | | | | | | | | | |
| 3. „ *caespitosum* Gf. . . | + | + | | +[1] | + | | | + | + | | | + | | + | | | | | |
| 4. „ *minus* A. Roem. sp. . | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 5. „ *Kunthi* Dames . . . | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 6. „ *Darwini* nov. nom. . | + | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 7. „ *Lindströmi* nov. nom. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. „ *aquisgranense* nov. nom. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. „ *basaltiforme* A. Roem. | | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| 10. „ *Sedgwicki* M. E. et H. | | | + | | + | | | + | + | | | + | | | | | | | |
| II. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. *Phillipsastrea intercellulosa* M. E. et H. sp. | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| 12. „ *ananas* Gf. sp. . . | | + | | | | | | + | + | | | + | + | | + | | | | |
| 13. „ *pentagona* Gf. sp . | | + | | + | | | | + | + | | | + | + | | | | | | |
| 14. „ *pentagona* var. *micrommata* F. Roem. . . | | + | | + | | | | + | + | | | +* | | | | | | | |
| 15. „ *Roemeri* Vern. et H. sp. | | | | + | | | | + | + | | | + | | + | | | | | |
| 16. „ *Hennahi* Lonsd. sp. . | | | + | | + | | | + | | | | + | | + | | | | | |
| 17. „ *Kunthi* nov. sp. . . | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| 18. „ *Bowerbanki* M. E. et H. sp. . . . . . . | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | |
| 19. „ *irregularis* A. Roem. sp. | | | | | | | | + | | | | +* | | | | | | | |
| 20. *Phill. (Pachyphyllum) Ibergensis* A. Roem. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 21. „ „ *Devoniensis* M. E. et H. | | | | | | | | + | | | | + | | + | | | | | |
| III. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. *Haplothecia filata* Schlotheim sp. . . . . . . | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| IV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23. *Decaphyllum Koeneni* nov. g. nov. sp. . . . . . | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| V. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24. *Darwinia rhenana* Schlüt. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25. *Endophyllum priscum* Mr. sp. | | | | + | | | | + | + | + | | | | | | | + | | |
| „ *Bowerbanki* M. E. et H. | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| VII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26. *Hallia prolifera* A. R. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |

*) Bisher von Torquay noch nicht bekannt.

[1]) Dies Vorkommen ist in der Beschreibung nicht erwähnt.

| | Bereits im Mitteldevon. | Unteres Oberdevon. Stollberg etc. bei Aachen. | Dillenburg. | Langenaubach. | Ammenau. | Oberscheld. | Martenberg. | Grund. | Rübeland. | Oberkunzendorf. | Ebersdorf. | Torquay. | Namur etc. Belgien. | Asturien. | Oberes Oberdevon. Brilon. | Velbert. | Clymenienkalk Fichtelgeb. | Cypridinensch. Fichtelgeb. | Cypridinensch. Thüringen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Amplexus hercynicus* A. R. | + | | | | | + | | | | | | | | | +? | | | | |
| „ *helminthoides* nov. sp. | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| „ ? *tenuicostatus* Mstr. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| IX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor* nov. sp. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| „ *Kayseri* nov. sp. . . | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| X. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Petraia decussata* Mstr. . | + | | | | | + | + | | | | | | | | + | | + | | |
| „ *radiata* Mstr. . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | ?[1] | | |
| „ *semistriata* Mstr. . . | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| „ nov. sp. . . . . . | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| „ nov. sp. . . . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| XI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Battersbya* aff. *gemm.* Dunc. | | | | | | | | + | | | | ? | | | | | | | |
| XII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Favosites cristata* Blum. sp. | + | + | | + | + | | | + | + | | | | | | | | | | |
| „ *fibrosa* Goldf. sp. | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| XIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Striatapora vermicularis* Mc Coy sp. . . | | + | | + | | | | + | + | | | + | | | | | | | |
| „ *vermicularis* var. *filiformis* F. Roem. | +[3] | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| XIV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Trachypora Siemensi* n. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| XV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Alveolites suborbicularis* Lam. | + | + | | + | + | | | + | + | + | | + | + | | | | | | |
| „ *ramosa* A. Roem. . . | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| XVI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pleurodictyum* sp. . . . | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| XVII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Aulopora serpens* Gf. . . | + | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | |
| XVIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cladochonus tubaeformis* Ludwig sp. . . | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | + |
| XIX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Syringopora incrustata* n. sp. | | | | + | | | | + | + | | | +* | ? | | | | | | |
| „ *philoclymenia* F. Roem.[2] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Stromatopora concentrica* Goldf. . . . | + | | | + | + | | | + | | | | + | | | | | | | |
| XX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Stromatopora stellifera* A.R. | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| „ *philoclymenia* nov. sp. | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |

*) Bisher von Torquay noch nicht bekannt.

1) Vergl. pag. 96.

2) Clymenienkalk von Ebersdorf.

3) nach F. Roemer.

## Verbreitung der Korallen im Oberdevon.

| | Bereits im Mitteldevon. | Unteres Oberdevon. | | | | | | | | | | | | | Oberes Oberdevon. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stollberg etc. bei Aachen. | Dillenburg. | Langenaubach. | Ammenau. | Oberscheld. | Martenberg | Grund. | Rübeland. | Oberkunzendorf. | Ebersdorf. | Torquay. | Namur etc. Belgien. | Asturien. | Brilon. | Velbert. | Clymenienkalk Fichtelgeb. | Cypridinensch. Fichtelgeb. | Cypridinensch. Thüringen. |
| I. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. *Cyathophyllum tinocystis* nov. sp. | | | | | | | | + | + | | | +* | | | | | | | |
| 2. „ *heterophylloides* nov. sp. | | | | | ? | | | + | | | | | | | | | | | |
| 3. „ *caespitosum* Gf. | + | + | | +[1] | + | | | + | + | | | + | | + | | | | | |
| 4. „ *minus* A. Roem. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 5. „ *Kunthi* Dames | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 6. „ *Darwini* nov. nom. | + | + | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 7. „ *Lindströmi* nov. nom. | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. „ *aquisgranense* nov. nom. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. „ *basaltiforme* A. Roem. | | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| 10. „ *Sedgwicki* M. E. et H. | | | + | | + | | | + | + | | | + | | | | | | | |
| II. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. *Phillipsastrea intercellulosa* M. E. et H. sp. | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | |
| 12. „ *ananas* Gf. sp. | | + | | | | | | + | + | | | + | + | | + | | | | |
| 13. „ *pentagona* Gf. sp | | + | | + | | | | + | + | | | + | + | | | | | | |
| 14. „ *pentagona* var. *micrommata* F. Roem. | | + | | + | | | | + | + | | | +* | | | | | | | |
| 15. „ *Roemeri* Vern. et H. sp. | | | | + | | | | + | + | | | + | | + | | | | | |
| 16. „ *Hennahi* Lonsd. sp. | | | + | | + | | | + | | | | + | | + | | | | | |
| 17. „ *Kunthi* nov. sp. | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| 18 „ *Bowerbanki* M. E. et H. sp. | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | |
| 19. „ *irregularis* A. Roem. sp. | | | | | | | | + | | | | +* | | | | | | | |
| 20. *Phill. (Pachyphyllum) Ibergensis* A. Roem. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| 21. „ „ *Devoniensis* M. E. et H. | | | | | | | | + | | | | + | | + | | | | | |
| III. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. *Haplothecia filata* Schlotheim sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| IV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23. *Decaphyllum Koeneni* nov. g. nov. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| V. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24. *Darwinia rhenana* Schlüt. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25. *Endophyllum priscum* Mr. sp. | | | | + | | | | + | + | + | | | | | | | + | | |
| „ *Bowerbanki* M. E. et H. | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| VII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26. *Hallia prolifera* A. R. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |

*) Bisher von Torquay noch nicht bekannt.
¹) Dies Vorkommen ist in der Beschreibung nicht erwähnt.



| | Bereits im Mitteldevon. | Unteres Oberdevon. | | | | | | | | | | | | | Oberes Oberdevon. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stollberg etc. bei Aachen. | Dillenburg. | Langenaubach. | Ammenau. | Oberscheld. | Martenberg. | Grund. | Rübeland. | Oberkunzendorf. | Ebersdorf. | Torquay. | Namur etc. Belgien. | Asturien. | Brilon. | Velbert. | Clymenienkalk Fichtelgeb. | Cypridinensch. Fichtelgeb. | Cypridinensch. Thüringen. |
| VIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27. *Amplexus hercynicus* A. R. | + | | | | | + | | | | | | | | | +? | | | | |
| 28. „ *helminthoides* nov. sp. | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| 29. „ ? *tenuicostatus* Mstr. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| IX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30. *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor* nov. sp. | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31. „ *Kayseri* nov. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| X. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32. *Petraia decussata* Mstr. | + | | | | | + | + | | | | | | | | + | | + | | |
| 33. „ *radiata* Mstr. | | | | | | | | | | | | | | | | | ?[1] | | |
| 34. „ *semistriata* Mstr. | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | |
| 35. „ nov. sp. | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| 36. „ nov. sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| XI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37. *Battersbya* aff. *gemm.* Dunc. | | | | | | | | + | | | | ? | | | | | | | |
| XII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38. *Favosites cristata* Blum. sp. | + | + | | + | + | | | + | + | | | | | | | | | | |
| 39. „ *fibrosa* Goldf. sp. | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| XIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40. *Striatopora vermicularis* Mc Coy sp. | | + | | + | | | | + | + | | | + | | | | | | | |
| 41. „ *vermicularis* var. *filiformis* F. Roem. | +[3] | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| XIV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42. *Trachypora Siemensi* n. sp. | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| XV. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43. *Alveolites suborbicularis* Lam. | + | + | | + | + | | | + | + | + | | + | + | | | | | | |
| 44. „ *ramosa* A. Roem. | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| XVI. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45. *Pleurodictyum* sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| XVII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46. *Aulopora serpens* Gf. | + | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | |
| XVIII. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47. *Cladochonus tubaeformis* Ludwig sp. | | | | | | + | | | | | | | | | | | | + | + |
| XIX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48. *Syringopora incrustata* n. sp. | | | | + | | | | + | + | | | +* | ? | | | | | | |
| 49. „ *philoclymenia* F. Roem.[2] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50. *Stromatopora concentrica* Goldf. | + | | | + | + | | | + | | | | + | | | | | | | |
| XX. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51. *Stromatopora stellifera* A. R. | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| 52. „ *philoclymenia* nov. sp. | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |

*) Bisher von Torquay noch nicht bekannt.
¹) Vergl. pag. 96.
²) Clymenienkalk von Ebersdorf.
³) nach F. Roemer.

# III. Geologisches.

## 1.

## Die stratigraphische Bedeutung der oberdevonischen Korallen.

Vergleich mit älteren Schichten. — Aus der vorstehenden Uebersichtstabelle ergiebt sich, dass die Zahl der auf das Oberdevon beschränkten Arten eine grosse ist. Aus dem Mitteldevon stammen 12 Arten. Von diesen ist bei *Favosites fibrosa* und *Striatopora vermicularis* var. *filiformis* die Identität der älteren und jüngeren Formen nicht unbedingt sicher. Ferner kommen *Petraia decussata* und *Amplexus hercynicus* nur im obersten Stringocephalenkalk vor, der z. B. am Martenberg bei Adorf unmittelbar von den Schichten mit *Goniatites intumescens* überlagert wird und auch zahlreiche andere oberdevonische Arten einschliesst[1]). *Cyathophyllum Darwini* und *Lindströmi* sind nur bei Aachen und Namur gefunden, dagegen besitzen *C. caespitosum*, *Alveolites suborbicularis*, *Aulopora serpens*, *Stromatopora concentrica* und *stellifera* einen ähnlichen Verbreitungsbezirk wie im Mitteldevon und *Favosites cristata* erreicht erst im Oberdevon den Höhepunkt ihrer Entwickelung.

Andere oberdevonische Arten lassen sich phylogenetisch von mitteldevonischen ableiten, so die meisten Cyathophyllen und ferner *Striatopora vermicularis* von *Str. ramosa* Stein. sp. (Eifel und Berg. Gladbach bei Köln).

Die Gattungen kommen mit Ausnahme von *Haplothecia, Decaphyllum, Clisiophyllum* und *Cladochonus*[2]) auch in älteren Schichten vor. Die beiden erstgenannten neuen Genera gehören durchaus dem unteren Oberdevon an. *Phillipsastrea* und *Pachyphyllum* sind wenigstens in Europa ganz auf oberdevonische Ablagerungen beschränkt. Dagegen tritt in Nordamerika *Phillipsastrea* wahrscheinlich bereits in tieferen Schichten[3]) auf. Ein sehr charakteristisches negatives Merkmal der Oberdevon-Fauna ist das Erlöschen von *Actinocystis* und *Heliolites*. Bemerkenswerth ist das vielleicht nur scheinbare Fehlen der Gattung *Zaphrentis*[4]), die bekanntlich im Mitteldevon und Kohlenkalk vorkommt.

---

[1]) Kayser, Rotheisenstein von Brilon. Diese Zeitschr. 1872, pag. 688.

[2]) Das Auftreten dieser Gattung im Oberdevon ist neu. Nicholson erklärt noch in seinem letzten Werk (Tabulate Corals pag. 223) die Gattung für „exclusively carboniferous“.

[3]) Upper Helderberg und Hamilton group.

[4]) Ob eine der von Champernowne (Quart. Journ. Geol. Soc. 1884, pag. 497 ff.) aus den Kalken von Süd-Devonshire beschriebenen *Zaph-*

Vergleich mit jüngeren Schichten. — Andrerseits geht keine einzige Art des Oberdevons in den Kohlenkalk hinauf. Nur *Cladochonus tubaeformis* und *Michelini* stehen wahrscheinlich in phylogenetischem Zusammenhang. Auch von den Gattungen sind nur *Clisiophyllum* [1]) und *Cladochonus* und etwa noch *Amplexus* als „carbonisch" zu bezeichnen, insofern ihre Hauptverbreitung in diese Periode fällt. *Cyathophyllum*, *Phillipsastrea*, *Endophyllum*, *Petraia* und *Aulopora* sind im Kohlenkalk nur durch wenige Arten vertreten. *Darwinia*, *Hallia* und *Stromatopora* sterben mit dem Oberdevon aus. Der Charakter der vorstehend beschriebenen Korallenfauna ist nach alledem als devonisch mit wenigen carbonischen Anklängen zu bezeichnen.

Oberes und unteres Oberdevon. — Die Hauptentwickelung der Korallen fällt, wie ein Blick auf die Tabelle zeigt, in das untere Oberdevon. Von hier gehen nur wenige Arten in die oberen Schichten dieser Formationsabtheilung hinauf [2]). Auch die Zahl der neu erscheinenden Arten [3]) ist verhältnissmässig gering. Die jüngsten Oberdevonablagerungen sind, soweit bis jetzt bekannt, überall ungünstig für die Entwickelung von Korallen gewesen. Daraus erklärt sich die anscheinend so verschiedenartige Beschaffenheit der oberdevonischen und carbonischen Vertreter dieser Thierklasse.

Vergleich mit anderen Ländern. — Das Auftreten zahlreicher eigenthümlicher Arten macht die oberdevonische Korallenfauna Deutschlands sehr geeignet zu stratigraphischen Vergleichen mit anderen Ländern. Allerdings sind zahlreiche Ablagerungen dieser Altersstufe arm an Korallen oder ganz frei davon. Das letztere gilt ganz besonders für die Clymenienführenden Schichten.

Die einzige ausserdeutsche Koralle aus dem oberen Ober-

---

*rentis*-Arten oberdevonisch ist, lässt sich nicht ausmachen, da in England die ganze Masse dieser Kalke (vergl. unten) in's Mitteldevon versetzt wird. *Zaphrentis solida*, die J. Hall aus dem Oberdevon (Chemung group) von Rockford, Jowa beschreibt, gehört in die Gruppe des *Cyathophyllum ceratites*. Aus den Worten des Verfassers ergiebt sich, dass die Septalgrube undeutlich entwickelt ist und eine Zone von Blasen die Böden umgiebt. (23. Rep. state cab. New-York, 1873, pag. 231, T. 9, F. 5.)

[1]) Die aus dem Unterdevon und Silur beschriebenen „Clisiophyllen" gehören nicht hierher.

[2]) *Phillipsastrea ananas*, *Endophyllum priscum*, *Petraia decussata*, *Cladochonus tubaeformis*.

[3]) *Amplexus ? tenuicostatus*, 3 *Petraia*-Arten, *Stromatopora philoclymenia*, *Syringopora philoclymenia*, *Clisiophyllum Kayseri*. Auch *Clisiophyllum praecursor* gehört vielleicht ins obere Oberdevon. Die nicht ganz scharfe Bezeichnung des Lagers lässt beide Möglichkeiten offen.

devon, die für den Vergleich in Betracht kommt, ist *Clisiophyllum Omaliusii* Gosselet [1]) aus dem Famennien von Wattignies und Etroeungt (Bassin de Dinant). Dieselbe erinnert durchaus an *Clisiophyllum Kayseri* und bildet einen weiteren Beweis für die durch Kayser hervorgehobene Gleichstellung [2]) der bergischen Brachiopodenschichten mit dem belgischen Famennien und der englischen Marwood- und Pilton-Gruppe.

Ferner ist noch aus den obersten devonischen Schichten des mittleren Russlands „den Kalksteinen von Malöwka-Murajewna" durch Möller und Semenow [3]) eine kleine Korallenfauna bekannt geworden. Jedoch besteht dieselbe, wie die Abbildungen l. c. und einige von dort stammende Stücke im hiesigen Museum beweisen, aus einer eigenthümlichen Mischung von Typen des Devons (*Cyathophyllum caespitosum*) und des Kohlenkalks (z. B. *Michelinia rossica* und *Zaphrentis* cf. *Guerangeri* M. E. et H. [4]). Ein Vergleich mit deutschen Vorkommnissen ist daher nicht möglich.

Aus dem unteren Oberdevon sind dagegen von ausserdeutschen Fundorten zahlreiche Korallen bekannt geworden. Die bekannte Uebereinstimmung der entsprechenden belgischen Schichten (Et. Frasnien Goss.) mit dem Vorkommen bei Aachen macht sich auch in der Korallenfauna geltend. Noch weitgehender ist jedoch, wie die vorstehende Tabelle zeigt, die Gleichheit der bei Torquay und am Harz gefundenen Arten, und zwar stimmen, wie die Vergleichung zahlreicher Exemplare von beiden Fundorten bewiesen hat, die Formen sogar in den geringfügigsten Einzelheiten mit einander überein. Von den 30 bei Grund und Rübeland vorkommenden Arten wurden 17 bez. 18 [5]) auch bei Torquay nachgewiesen [6]). Diese Zahl wird sich bei weiterer Erforschung der Fauna von Torquay wahrscheinlich noch vermehren [7]). Da nun von den 30 bez. 18 übereinstim-

---

[1]) Gosselet, Esquisse géolog. du Nord d. l. France, Fasc. 1, pag. 115.

[2]) Jahrb. geol. Landesanst. für 1881, pag. 88, 89.

[3]) Mél. phys. chim. ac. imp. d. scienc. Pétersbourg, T. 5, 1863, pag. 661.

[4]) = *Zaphrentis Noeggerathi* l. c. pag. 699. *Z. Noeggerathi* M. E. et H. aus dem Mitteldevon fällt mit *Cyathophyllum ceratites* Gf. zusammen.

[5]) Je nachdem man *Battersbya* aff. *gemmans* mitrechnet oder nicht.

[6]) Die Erkenntniss dieser Thatsache war wesentlich dadurch verschleiert, dass A. Roemer die meisten Harzer Formen mit besonderen Namen belegt hatte.

[7]) Wurden doch allein unter dem nur etwa 30 Stücke umfassenden englischen Vergleichsmaterial 4 Arten (in obiger Tabelle mit * bezeichnet) aufgefunden, die in der Monographie von Milne Edwards und Haime nicht erwähnt sind.

menden Arten 27 bez. 15 ausschliesslich oberdevonisch sind, so kann die Zurechnung eines Theils der „Torquay-*limestones*“ zum Oberdevon mit aller Sicherheit behauptet werden [1]). Ein anderer Theil dieser Kalke ist allerdings, wie die Anwesenheit anderer Arten [2]) ergab, dem rheinischen Stringocephalenkalk gleich zu stellen.

In diesen letzteren Horizont gehört die ganze Masse der fraglichen Kalke auch noch nach den neueren englischen Arbeiten [3]). Jedoch hat bereits Kayser darauf hingewiesen, wie „ausserordentlich unwahrscheinlich die Vergesellschaftung von Versteinerungen der Clymenien- und *Intumescens*-Schichten mit solchen des Mitteldevons“ erscheine [3]). Die richtige Erkenntniss der Aufeinanderfolge der Schichten ist in Süd-Devonshire durch die gestörten Lagerungsverhältnisse sehr erschwert. Jedoch sind auch die palaeontologischen Angaben der englischen Verfasser [3]) besonders da mit Vorsicht aufzunehmen, wo sie sich auf festländische Verhältnisse beziehen. So behauptet R. Etheridge [4]) dass *Phillipsastrea pentagona* und *Roemeri* (= *Acervularia Goldfussi* und *Roemeri* l. c.) im Mitteldevon von Belgien und Rheinpreussen vorkämen, Holl führt gar Clymenien [5]) aus dem Mitteldevon des Continents an und sucht durch ähnliche Vergleiche den Clymenienschichten von South-Petherwin eine mitteldevonische Stellung anzuweisen.

Dagegen besteht über das Alter der vornehmlich durch Ch. Barrois [6]) bekannt gewordenen korallenführenden Oberdevonschichten Asturiens keinerlei Unklarheit. Dieselben stehen nach dem Verfasser [7]) dem unteren Oberdevon durchaus gleich. Nur das Hinaufreihen von *Cyathophyllum hypocrateriforme, heterophyllum* und *Cyathophyllum vesiculosum* [8]) ins Oberdevon stimmt mit den deutschen Verhältnissen nicht überein.

Vereinzelt treten auch in Nordamerika korallenführende Oberdevonschichten auf. James Hall hat aus den der Chemung group (mittleres Oberdevon) gleichgestellten Kalksteinen von Rockford und Hackberry, Jowa, eine ziemlich reichhaltige Ko-

---

[1]) Umsomehr da von den 25 Harzer Arten 6 auch hier vollständig auf Grund beschränkt sind.

[2]) *Favosites polymorpha*, *Cyath. heterophyllum*, *Heliolites porosa; Alveolites Battersbyi*, *Cyath. hexagonum*, (erstere nach Originalstücken, die beiden letzteren nach der Abbildung).

[3]) Diese Zeitschr. 1873, pag. 667, Anm. R. Etheridge, Devonian rocks and fossils Quart. Journ. geol. Soc. 23, 1867, pag. 568 ff. Holl, South Devon and East Cornwall. Dieselbe Zeitschr. 24, 1868, pag. 400 ff.

[4]) l. c. pag. 654.

[5]) *Cl. laevigata* und *striata* l. c. pag. 447.

[6]) Astur. Galice, pag. 191. Calcaire de Candas à *Spir. Verneuili*.

[7]) l. c. pag. 359.

[8]) l. c. pag. 204 und 210.

rallenfauna beschrieben[1]). Es finden sich dort 5 Arten von *Stromatopora* (oder einer verwandten Gattung), 2 Auloporen, eine *Fistulipora*, ein *Alveolites*, 3 Cladoporen (= ? *Striatopora*), 3 oder 4 Cyathophyllen[2]) und ein *Cystiphyllum* (mit der in Asturien vorkommenden Art zu vergleichen). Abweichend von der Verbreitung der Gattungen in Europa ist nur das Hinaufreichen von *Chonophyllum* ins Oberdevon, während für die Vergleichung mit den europäischen Schichten das Auftreten zweier Phillipsastreen und eines echten *Pachyphyllum*[3]) von besonderem Interesse ist.

2.

## Das Vorkommen der Korallen in abweichenden Faciesbildungen.

Das untere Oberdevon ist in Deutschland in zwei[4]) wesentlich verschiedenen Facies entwickelt; die eine wird durch grosse Häufigkeit der Brachiopoden und massenhaftes Auftreten der Korallen gekennzeichnet, in der anderen überwiegen die Cephalopoden an Zahl und Mannichfaltigkeit über alle übrigen Abtheilungen des Thierreichs. Vergleicht man nun nach der obigen Liste die Vertheilung der Korallen an den verschiedenen Fundorten, so ergiebt sich, dass den abweichenden Faciesablagerungen ganz bestimmte Gattungen zukommen: *Amplexus*, *Petraia*[5]) und *Cladochonus* finden sich in beiden Horizonten des Oberdevons meist als vereinzelte Vorkommnisse in Gesellschaft der Cephalopoden; dagegen sind *Cyathophyllum*, *Phillipsastrea* und Verwandte, *Hallia*, *Endophyllum*, *Favosites*, *Trachypora*, *Alveolites*, *Striatopora*, *Syringopora* und *Stromatopora* fast ausnahmslos[6]) auf die durch das Vorwiegen der Brachiopoden gekennzeichneten Schichten beschränkt und kommen dort in

---

1) 23. Rep. state cab. New-York, 1873, pag. 223—235, T. 9 und 10.

2) „*Zaphrentis*“ *solida* Hall (vgl. oben p. 122 Anm 4). „*Acervularia*“ *inaequalis* (vergl. oben p. 47). „*Pachyphyllum*“ *solitarium* l. c. pag. 232, T. 9, F. 6, 7. Das einzige mit *Pachyphyllum* übereinstimmende Merkmal ist das „Debordiren der Septa“, welches jedoch schon längst von *Cyathophyllum marginatum* Gf. bekannt ist. Von der charakteristischen spindelförmigen Verdickung der Septa ist in dem abgebildeten Querschnitt (F. 7) nichts wahrzunehmen.

3) *P. Woodmani* White sp. l. c pag. 231, T. 9, F. 9. Ferd. Roemer führt die Art — wohl durch einen lapsus calami — aus der Hamilton group an (Leth. palaeoz. pag. 393).

4) Abgesehen von Unterabtheilungen, deren Wichtigkeit geringer ist.

5) Nur bei Oberkunzendorf kommt ausnahmsweise eine *Petraia* vor, die jedoch nicht den eigentlichen Korallenschichten angehört.

6) Ueber die einzige Ausnahme vergleiche unten.

ausserordentlicher Menge vor. Ueber die Unterscheidung von verschiedenartigen Faciesablagerungen haben neuerdings TH. FUCHS [1]) und RENEVIER [2]) bestimmte Kriterien aufgestellt, mit Zugrundelegung deren das Vorkommen der Korallen zu untersuchen ist.

Die cephalopodenführenden Schichten des Oberdevons treten in zwei petrographisch verschiedenen aber palaeontologisch durchaus übereinstimmenden Ausbildungen auf, nämlich als Goniatitenmergel und Goniatiten- (bez. Clymenien-) Kalke. In beiden sind Goniatiten und Orthoceratiten, zu denen im obersten Horizont noch Clymenien hinzutreten, an Zahl der Individuen und Arten weitaus die herrschende Klasse. Gehören die petrographisch abweichenden Schichten dem gleichen Horizont an, so zeigen auch die Arten grosse Uebereinstimmung [3]). Es kann dem gegenüber kaum in Betracht fallen, dass in den Mergeln die Korallen der Goniatitenkalke noch nicht gefunden wurden; vielmehr ist für beide Ablagerungen die gleiche Art der Entstehung anzunehmen.

Man wird im allgemeinen geneigt sein, die Cephalopoden für pelagische Thiere und dem zu Folge die Schichten, in welchen sie überwiegend vorkommen, für Tiefseebildungen zu erklären [4]). Diese Annahme wird im vorliegenden Falle unterstützt durch die grosse Uebereinstimmung, welche die fraglichen Devonschichten in petrographischer und faunistischer [5]) Beziehung mit mesozoischen Ablagerungen zeigen, über deren Deutung als Tiefseebildungen bei FUCHS [6]) und RENEVIER Einstimmigkeit besteht. Den Ammonitenthonen [7]) entsprechen die Goniatitenmergel, den rothen Ammonitenkalken die ebenso gefärbten und zusammengesetzten goniatitenführenden Schichten. So stimmen die Nassauischen Kramenzelplatten mit den liassischen ammonitenführenden Korallen der Alpen, wie sie z. B. im Salzachthale bei Adneth typisch aufgeschlossen sind, in der auffallendsten Weise überein; sogar der unregelmässige Wechsel zwischen grauer und rother Färbung innerhalb derselben Schicht findet sich an beiden Orten; ebenso ähneln manche Clymenienkalke dem „Ammonitico rosso" der Südalpen. Auch in diesen

---

1) Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? Neues Jahrb. 1883, Beilageband II, pag. 487.

2) Les faciès géologiques (Extr. Arch. des sc. phys. et nat., pag. 37), Lausanne 1884.

3) Z. B. Büdesheim und Martenberg bei Adorf.

4) FUCHS, l. c. pag. 507, besonders pag. 513, 514.

5) Wenn man die Goniatiten und Clymenien als palaeozoische Vertreter der Ammoniten auffasst.

6) l. c. pag. 539 und 558, 559.

7) l. c. pag. 539.

jurassischen Schichten treten die Brachiopoden zurück oder fehlen gänzlich.

Den Goniatitenkalken des Oberdevons stehen die an Cephalopodenreichen Eisensteine des obersten Stringocephalenkalks [1]) nicht nur im Alter sondern auch in der Beschaffenheit der Facies sehr nahe.

Mit Rücksicht auf die grosse Verbreitung [2]) cephalopodenführender Schichten im Oberdevon erscheint es nicht recht verständlich, wenn FUCHS (l. c. pag. 561) behauptet: „Tiefseekalke mit Cephalopoden, analog den ammonitenreichen Tiefseekalken der mesozoischen Periode, scheinen in der palaeozoischen Schichtenreihe selten zu sein. Vielleicht wird man die Clymenienschichten des Devon hierher rechnen können.“ Daraus wird der Schluss gezogen, die Cephalopoden seien zur palaeozoischen Zeit Litoralthiere gewiesen.

Auch für die Cypridinenschiefer ist eine Entstehung in der Tiefsee anzunehmen, wenngleich die Beschaffenheit der organischen Einschlüsse auf den ersten Blick diese Vermuthung nicht zu unterstützen scheint. Unter den verhältnissmässig seltenen Versteinerungen fallen zunächst dünnschalige Bivalven *(Posidonia venusta)* auf. Dieselben entsprechen in der Art ihres Vorkommens den mesozoischen Posidonien und Daonellen, sowie den dünnschaligen Amusien [3]) der tertiären und jetzigen Meere, welche letztere sich wegen ihrer Dünnschaligkeit nur in den ruhig abgesetzten Schichten der Tiefsee erhalten konnten. Ferner stimmen die Korallen der Goniatitenkalke und Cypridinenschiefer mit einander überein [4]). Besonders wichtig ist jedoch der Umstand, dass nach KAYSER [5]) die Nehdener Goniatitenschiefer so reich an Cypridinen sind, dass der Unterschied von Cypridinen- und Goniatitenschichten hier vollständig verschwindet.

Wie bereits erwähnt, kommen nur im unteren Oberdevon Cephalopoden- und Korallenfacies nebeneinander vor. Dagegen treten im oberen Oberdevon, wo die letztere fehlt, ganz vereinzelt auch einige charakteristische Riffkorallen, *Endophyllum*

---

[1]) Vergl. pag. 298. Dieselben kommen vor am Büchenberg bei Wernigerode, Martenberg bei Adorf, Bredelar, Enkeberg bei Brilon.

[2]) Z. B. sind Goniatitenmergel von Büdesheim, Nehden. Torquay, Neffiez und der Uchta in Nordrussland bekannt. Eine ähnliche Fauna umschliesst die Portage group in Nordamerika. Goniatitenkalke kommen vor z. B bei Oberscheld und Bicken in Nassau, Adorf, Altenau im Harz, Saalfeld in Thüringen. Clymenienschichten ebenfalls in Nassau, im Fichtelgebirge, bei Graz, bei Petherwin (Cornwall) u. s. w.

[3]) FUCHS l. c. pag. 528, 540.

[4]) *Petraia, Amplexus (?), Cladochonus.*

[5]) Diese Zeitschr. 1873, pag. 670.

*priscum*, *Phillipsastrea ananas*, *Syringopora philoclymenia* und *Stromatopora philoclymenia* in den mit Clymenien und Goniatiten erfüllten Schichten auf. Dieselben sind wohl als die Ueberreste der reichen Rifffauna des unteren Oberdevons aufzufassen, die in den jüngeren Ablagerungen unter ungünstigen Verhältnissen noch fortlebten.

Die Mehrzahl der vorstehend beschriebenen Korallen stammt aus Ablagerungen, die sich durch grosse Häufigkeit der Brachiopoden und stellenweise (Grund) der Gastropoden, sowie das Zurücktreten der Cephalopoden und Trilobiten auszeichnen. Goniatiten und Trilobiten fehlen z. B. nach Dames [1]) bei Oberkunzendorf gänzlich; am Harz gehören beide jedenfalls zu den selteneren Erscheinungen. Nur die Orthoceren sind etwas verbreiteter, ohne indess irgendwie hervorzutreten. Ueber die Deutung aller dieser Ablagerungen als Korallenbänke oder -Riffe hat wegen des massenhaften Auftretens der Korallen wohl nie ein Zweifel bestanden. Auch darf es als feststehend gelten, dass, entsprechend den Lebensbedingungen der Korallen der Jetztwelt, die alten Korallenriffe im seichten Meere gebildet sind, umsomehr als das Auftreten abweichender Tiefseekorallen festgestellt wurde.

Unter diesen korallogenen Litoralablagerungen sind geschichtete, mergelige und ungeschichtete rein kalkige Bildungen zu unterscheiden. Den Typus der ersteren bildet Oberkunzendorf, den der letzteren der Iberg und Winterberg bei Grund. Abgesehen von dieser petrographisch-architektonischen Verschiedenheit bestehen auch einige Abweichungen in palaeontologischer Beziehung. Die Gattung *Aulopora* fehlt bei Grund, Rübeland, Torquay und an den nassauischen Fundorten fast [2]) gänzlich, während sie bei Oberkunzendorf nach Dames [3]) häufig ist und auch bei Stollberg vorkommt. Ebenso gehören die Gastropoden bei Oberkunzendorf und Stollberg zu den Seltenheiten, während sie am Iberg bekanntlich in grossem Artenreichthum auftreten. Eine ganz scharfe Sonderung ist allerdings nicht zu machen, z. B. kommen bei Rüdeland und ebenso bei Langenaubach neben den ungeschichteten typischen Riffkalken auch geschichtete reinkalkige Bildungen vor.

Abnorme Verhältnisse herrschen in den mittel- und oberdevonischen Ablagerungen eines Theiles der rechtsrheinischen Gebirge [4]) wegen der grossen Häufigkeit von submarin abge-

[1]) Diese Zeitschr. 1868, pag. 479.

[2]) Unter den Hunderten von untersuchten Korallen fand sich ein einziges Stück.

[3]) l. c. pag. 490.

[4]) Typische Beispiele sind die Schichten des Sauerlandes und des oberen Dillthals (Brilon, Oberscheld), welche ich aus eigner Anschauung kenne.

lagerten Eruptivgesteinen. Die Korallen des Oberdevonmeeres sind, wie es scheint, aus diesem Grunde dort nirgends zu bedeutenderer Entwickelung gelangt[1]), obwohl sie, nach der verhältnissmässig nicht unbedeutenden Zahl der Fundorte[2]) zu schliessen, sich einer ziemlichen Verbreitung erfreuten.

In Belgien, das so viel Uebereinstimmung mit den deutschen Devonvorkommnissen zeigt, hat Dupont[3]) das Auftreten von „Korallenriffen“ in verschiedener Ausbildung nachzuweisen versucht. Er behauptet „Saumriffe“ an den Küsten des alten Festlandes und sogar ringförmige „Atolls“ erkannt zu haben und zwar macht er solche aus den beiden Stufen des Mitteldevons und dem Oberdevon namhaft. Auch in Deutschland kommen bekanntlich besonders im Niveau des Stringocephalenkalks Korallenbildungen in grosser Ausdehnung vor.

Die Verbreitung der verschiedenen Gattungen der Riffkorallen in Deutschland ist nicht gleichmässig, vielmehr machen sich gewisse Verschiedenheiten zwischen Osten und Westen bemerkbar. Die bei Torquay, in Belgien, bei Stollberg, an den Nassauischen und Harzer Fundorten so überaus häufigen Stockkorallen *Phillipsastrea* und *Pachyphyllum* fehlen mit Ausnahme der ganz vereinzelten *Phill. Kunthi* (Ebersdorf) im Osten durchaus. Andrerseits findet sich das bei Oberkunzendorf gebirgsbildend auftretende *Endophyllum priscum* schon am Harz in geringer Menge, wird in Nassau ausserordentlich selten und fehlt weiter im Westen gänzlich.

Doch steht diesen wenigen ungleichmässig verbreiteten Arten eine grössere Zahl überall vorkommender Formen gegenüber, deren Uebereinstimmung in Süd-England und am Harz bereits hervorgehoben wurde. Man kann daher annehmen, dass die Mehrzahl der oberdevonischen Korallen nicht nur zur gleichen Zeit sondern auch unter ähnlichen Verhältnissen in demselben Meeresbecken gelebt hat.

Als interessantestes Ergebniss der vorstehenden Untersuchung ist hervorzuheben, dass, wie in den neueren und mesozoischen Meeren, so auch schon zur Devonzeit neben den riffbildenden Korallen charakteristische Tiefseeformen auftraten. Die letzteren (*Amplexus* und *Petraia*) entsprechen auch in der äusseren Erscheinung den jetzt unter gleichen Verhältnissen lebenden Oculiniden und Einzelkorallen (z. B. *Caryophyllia*).

---

[1]) Auch bei Langenaubach nehmen die ungeschichteten, aus Korallen bestehenden Riffkalke nur einen geringen Raum ein.

[2]) Ammenau b. Marburg; 2. Löhren b. Dillenburg; 3. Langenaubach; 4. Balduinstein a. d. Lahn; 5. Löhnberger Weg bei Weilburg (*Phillipsastrea Hennahi* nach Sandberger)

[3] Sur l'origine des calc. dév. de la Belgique. Bull. ac. roy. belg. 1881. (N. Jahrb. 1882, II, pag. 266.)

## 4. Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen im Gebiete des Mittelmeers.

Von Herrn Theodor Fuchs in Wien.

Vor Kurzem erschien in dieser Zeitschrift (Bd. XXXVI, pag. 68) unter dem Titel „Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den österreichischen Ländern“ ein Aufsatz von Dr. E. Tietze, in welchem der Verfasser, gestützt auf eine Benützung der vorhandenen Literatur, den Nachweis zu führen sucht, dass die bisher ziemlich allgemein angenommene Unterscheidung einer älteren und jüngeren Stufe in den mediterranen Miocaenbildungen Oesterreich-Ungarns und des Mediterrangebietes an den bisherigen Erfahrungen keinerlei verlässliche Stütze finde und dass diese Unterscheidung höchst wahrscheinlich nur auf locale habituelle Verschiedenheiten zurückzuführen sein werde.

Der Aufsatz macht seiner äusseren Form nach den Eindruck grosser Umsicht, Sachlichkeit und Objectivität und wird daher, wie ich überzeugt bin, bei den der Sache ferner Stehenden seinen Zweck gewiss nicht verfehlt haben, ja ich glaube sogar, dass es in diesen Kreisen geradezu Staunen erregt haben wird, wie es denn überhaupt möglich gewesen, eine derartige Zweitheilung vorzuschlagen, wie Fachleute, welche ernst genommen sein wollen, überhaupt an einer Unterscheidung festhalten konnten, welche so gänzlich jeder Begründung entbehrt. Anders freilich wird das Urtheil jener lauten, welche in der Lage sind der Sache selbstständig auf den Grund zu gehen, und in diesen Kreisen wird das Urtheil, wie ich fürchte, ein für die Tietze'sche Arbeit nur höchst abfälliges sein können.

Es ist wohl jedem Fachmann bekannt wie gefährlich es ist ein kritisches Resumé über einen so umfassenden und, wie ich gerne zugestehe, bisher so wenig geklärten Gegenstand zu geben ohne durch langjährige Beschäftigung mit demselben auch mit den Details der Sache vertraut zu sein, wie gefährlich es ist, in einem solchen Falle allgemeine Bemerkungen der Autoren zu benützen, wenn man nicht in der Lage ist dieselben nach ihrem wahren Werth zu prüfen.

Jedem Fachmanne ist es bekannt, wie man in einem solchen Falle leicht die grössten, grundlegendsten Arbeiten über-

sieht, kleine aber entscheidende Arbeiten in ihrer Bedeutung nicht zu erkennen vermag, und wie es kaum möglich ist sich vor den gröbsten Missverständnissen zu bewahren.

Alles dies ist denn auch Herrn Tietze in überreichem Maasse widerfahren; er hat grosse, grundlegende Arbeiten übersehen, kleine aber entscheidende Arbeiten nicht in ihrer Bedeutung erkannt; er hat die Meinung der Autoren missverstanden und das ganze von ihm mit so viel Liebe und Sorgfalt ausgeführte und von den verschiedensten Standpunkten beleuchtete Situationsgemälde, weit entfernt eine richtige Vorstellung der momentanen Sachlage zu geben, ist vielmehr nichts als eine fast ununterbrochene Kette der gröbsten Missverständnisse, Irrthümer und Unrichtigkeiten.

Es ist mir ganz unmöglich dem Verfasser auf allen seinen, oft ziemlich verschlungenen Irrwegen zu folgen, und ich muss mich für diesmal darauf beschränken nur die wichtigsten diesbezüglichen Thatsachen kurz hervorzuheben.

So erwähnt der Verfasser, dass bei Bordeaux (wo im Grunde genommen die Zusammensetzung des Miocaen aus einer älteren und jüngeren Stufe zuerst erkannt wurde), die Lagerungsverhältnisse der Schichten sehr unklare zu sein schienen, und dass speciell die Auflagerung des Falun von Salles auf den Falun von Saucats nur an einem einzigen Punkte, nämlich bei La Sime beobachtet werden konnte, eine Thatsache die überdies noch sehr zweifelhaft sei, da aus den mit Salles verglichenen Schichten bloss *Cardita Jouanneti* citirt werde, die bekanntermaassen auch bereits in älteren Schichten vorkomme.

Alles dies ist jedoch gänzlich unrichtig. Die älteren Autoren waren allerdings in Bezug auf die Schichtenfolge in verschiedenen Irrthümern befangen; seitdem man jedoch angefangen das klassische Profil im Thale von Saucats zu studiren, sind alle diese Unklarheiten vollkommen gehoben. Das Thal von Saucats wurde von verschiedenen Forschern (Tournouër, Lindner, Benoist, Mayer) in allen seinen zahlreichen Verzweigungen und Seitengräben mit einer geradezu ermüdenden Sorgfalt Schicht für Schicht und Bank für Bank aufgenommen, und nachdem die Resultate der verschiedenen Autoren in Bezug auf die Schichtenfolge auf's Beste übereinstimmen und nachdem es auch ohne Schwierigkeiten gelungen ist die bei Merignac, Bazas und an anderen Punkten beobachteten Schichtfolgen mit dem Normalprofil von Saucats in Uebereinstimmung zu bringen, so kann hier heut zu Tage von einer Unklarheit keine Rede mehr sein und muss das Tertiär von Bordeaux vielmehr zu den bestbekannten Tertiärgebieten gezählt werden.

Was aber den Falun von Salles anbelangt, so ist dessen Auflagerung auf die älteren Faluns im Thale von Saucats nicht

nur bei La Sime sondern auch bei Cazenave nachgewiesen und ist aus diesen Schichten bisher nicht nur *Cardita Jouanneti* bekannt, wie Tietze bedauernd hervorhebt, sondern Lindner hat bereits im Jahre 1869 [1]) von diesen beiden Localitäten etliche 50 Arten namhaft gemacht, und Benoist führt in seiner grossen im Jahre 1873 erschienenen Arbeit [2]) nicht weniger als 230, sage zweihundert und dreissig Arten aus diesen Schichten an, mithin blos 25 Arten weniger als der Falun von Pont Pourquey, der reichste Falun des Tertiärs von Bordeaux enthält. Unter den von Lindner angeführten Arten findet sich nicht eine einzige Horner-Art und unter den 230 von Benoist erwähnten Arten ist nur eine einzige, welche sonst als eine bezeichnende Art der ersten Mediterranstufe angesehen wird, nämlich *Arca Fichtelii*.

Aussserdem wurde jedoch die Auflagerung des Falun von Salles auf den Falun von Leognan noch durch eine Brunngrabung bei Arcachon direct nachgewiesen, über welche Billiot ausführlich Nachricht giebt [3]), und überdies wäre hier wohl auch noch die Mollasse von Martignas bei Bordeaux anzuführen, welche ebenfalls dem Horizont von Salles angehört; denn wenn hier auch der ältere Falun als Unterlage dieser Mollasse nicht an Ort und Stelle selbst sichtbar ist, so tritt derselbe doch ganz in der Nähe unter solchen Umständen auf, dass an seiner Ueberlagerung durch die Mollasse nicht gezweifelt werden kann. —

Tietze hat eben von der ganzen reichen Literatur über das Tertiär des südwestlichen Frankreichs nur ein paar der älteren Arbeiten benützt, hingegen die eigentliche Hauptquelle, die „Actes de la Societée Linnéenne de Bordeaux", welche alle die grossen massgebenden Arbeiten von Lindner, Tournouër, Benoist, sowie eine wahre Unmasse kleinerer Mittheilungen enthalten, gänzlich übersehen.

Tietze hebt im Verlaufe seiner Arbeit zu wiederholtenmalen hervor, dass die Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe in der Regel räumlich getrennt, gewissermassen stellvertretend auftreten und dass eine Ueberlagerung der einen durch die andere bisher noch nirgends mit Sicherheit nachgewiesen sei.

Es ist dies ein Argument, welches überhaupt mit Vorliebe von den Gegnern der Unterscheidung der zwei Mediterranstufen angeführt wird, doch habe ich niemals recht begriffen wie man eine derartige Behauptung aufstellen könne, deren gänzliche Unrichtigkeit wohl augenfällig ist.

Dass bei Bordeaux die älteren Mediterranablagerungen von den jüngeren thatsächlich direct überlagert werden, ist nach

[1]) Actes Soc. Linn. Bordeaux, vol. XXVII, pag 451.
[2]) ibid. vol. XXIX, pag. 1.
[3]) ibid. vol. XXVI, pag. 241.

dem Vorhergehenden wohl nicht zu bezweifeln. Aehnliche Verhältnisse finden sich jedoch auch im östlichen Theile des Beckens der Garonne in der Umgebung von Soos und Gabarret. Hier finden sich fossilreiche Miocänbildungen, welche beiläufig unseren Molterschichten entsprechen, überlagert von einer mächtigen Süsswasserablagerung mit Gypsflötzen in derem Hangenden abermals petrefactenreiche Meeresbildungen auftreten, welche ihrer Fauna nach den Schichten von Grund entsprechen. —

In Portugal ist der Gegensatz zwischen erster und zweiter Mediterranstufe sehr deutlich erkennbar, indem zur ersteren die Localitäten Prazeres, Brandàho, Campo Pequeno, Entre Campos, Rego, Palmo, Carnide, Mutella, Saccarem, zur letzteren dagegen die Localitäten Adiça und Cacella gehören[1]). Nach Sharpe[2]) bilden nun die fossilienführenden Schichten von Adiça das höchste Glied des Miocäns von Lissabon (der Almaden Series) und würde demnach, vorausgesetzt, dass diese Angabe auf einer wirklichen Beobachtung beruht, auch hier die Ueberlagerung der ersten durch die zweite Mediterranstufe erwiesen sein.

Ausserordentlich klar und bestimmt ist die palaeontologische Verschiedenheit der beiden Mediterranstufen und die Ueberlagerung der ersten durch die zweite in Nord-Italien zu erkennen, wo dieselben seit langer Zeit von Seiten der italienischen Geologen unter der Bezeichnung Miocenico medio und superiore als altersverschiedene Stufen des Miocäns unterschieden werden.

Als Typus des Miocenico medio gilt der Serpentinsand der Superga, welcher in Wechsellagerung mit Schlier-Mergeln den grössten Theil des Hügellandes des Montferrats bei Turin zusammensetzt und dessen ausserordentliche palaeontologische Uebereinstimmung mit den Tertiärbildungen von Saucats und Leognan bereits von den ersten Autoren hervorgehoben wurde, welche diese Ablagerungen studirten, und seit dieser Zeit fort und fort neue Bestätigung erhielt. Ebenso gross ist aber die Uebereinstimmung, welche die Fauna dieser Serpentinsande mit der unserer Hornerschichten, sowie mit jener der baierischen und schweizerischen Meeresmollasse zeigt. Die wichtigsten Arten in denen sich diese Uebereinstimmung ausspricht sind nachstehende:

| | |
|---|---|
| *Cypraea gibbosa* Bon. | *Murex subasperrimus* Orb. |
| *Strombus decussatus* Bon. | *Pyrula Lainei* Bast. |
| *Voluta magorum* Bon. | *Pyrula clava* Bast. |

---

1) Siehe: Ribeiro, Les formations tertiaires du Portugal. Paris 1880.
Berkeley Cotter, Fosseis das bacias terciarias marinas do Tejo, do Sado e do Algarve. Lissabon 1879.

2) Transactions Geol. Soc. London. 2. Ser., VI, 1841, pag. 107.

*Buccinum Veneris* Bast.
*Cassis Rondeletti* Bast.
*Pereiraea (Pleurotoma) Bredai* Micht.
*Cerithium Charpentieri* Bast.
„ *calculosum* Defr.
*Turritella Desmarestiana* Bast.
„ *cathedralis* Brong.
„ *terebralis* Lam
„ *strangulata* Grat.
*Natica compressa* Sism.
„ *scalaris* Bell. Micht.
*Lutraria sanna* Bast.
*Cytherea erycinoides* Lam.
*Cardita pinnula* Bast.
*Mytilus Haidingeri* Hörn.
*Pecten Holgeri.*
„ *Burdigalensis.*
„ *Beudanti* Bast.
„ *denudatus* Reuss.

Ich habe nun an 3 verschiedenen Stellen den Hügelzug des Montferrats verquert und jedesmal im Hangenden des Miocenico medio das Miocenico superiore gefunden, welches im Gegensatze zu den vorhergehenden Ablagerungen meist aus weichen, lockeren, sandigen Mergeln, Sanden und Geröllen besteht. Die Fossilien, welche ich bei ganz kurzem Aufenthalt an den betreffenden Fundorten sammeln konnte sind folgende:

*Conus* sp.
*Marginella* sp.
*Ringicula buccinea.*
„ *costata.*
*Erato laevis.*
*Mitra pyramidella.*
*Columbella tiara.*
„ *nassoides.*
*Cassidaria echinophora.*
*Buccinum Rosthorni.*
„ *semistriatum.*
„ *turbinellus.*
„ *prismaticum.*
„ sp.
*Tritonium* cf. *affine.*
„ cf. *apenninicum.*
*Tleurotoma coronata.*
„ *Bellardi* Dod.
„ *brevirostrum* Sow.
„ *Suessi* Hörn.
*Cancellaria* sp.
*Cerithium salmo.*
*Turritella Archimedis.*
*Trochus patulus.*
*Natica helicina.*
*Natica millepunctata.*
„ *Josephinia.*
„ cf. *redempta.*
*Bulla* cf. *Brocchi.*
*Calyptraea chinensis.*
*Vermetus intortus.*
*Teredo* sp.
*Corbula gibba.*
*Ervilia* sp.
*Donax* cf. *intermedius.*
*Venus* sp.
*Cytherea Pedemontana.*
*Tapes vetula.*
*Cardium Turonicum.*
„ sp.
*Chama* cf. *austriaca.*
*Cardita Jouanneti.*
*Leda pellucida.*
„ *nitida.*
*Pectunculus pilosus.*
*Pecten* cf. *Besseri.*
„ sp.
*Balanus* sp.
*Dendrophyllia* sp.
*Trochocyathus* sp.

Wie man sieht, lauter gewöhnliche und allgemein verbreitete Arten der zweiten Mediterranstufe und des Tortonien (miocenico superiore) ohne jegliche Beimengung von älteren Arten.

Ich muss hier um Missverständnissen vorzubeugen gleich noch auf einen Punkt zu sprechen kommen, den Herr TIETZE mit besonderer Vorliebe behandelt, nämlich auf den blauen Tegel im Garten Roasenda, welcher augenscheinlich unter dem Schlier, ja auch unter der Serpentinmollasse liegt und dessen Fauna gleichwohl mehr an den Badnertegel als an den Schlier erinnert. Herr TIETZE kommt wie gesagt zu wiederholtenmalen auf diesen Punkt zurück, um zu zeigen, wie hier Ablagerungen mit dem Charakter der zweiten Mediterranstufe unter solchen der ersten Mediterranstufe liegen und an dieser Thatsache die Unhaltbarkeit dieser Zweitheilung überhaupt zu beweisen.

Die Sache ist nun aber doch nicht ganz so einfach.

Es ist zwar ganz richtig, dass in der vorgenannten Fauna die charakteristischen Schlierformen wie *Aturia Aturi, Lucina sinuosa, Pecten denudatus* u. s. w. fehlen, uud dass der Habitus der Fauna mehr an den Badner Tegel als an Schlier erinnert. Wenn man jedoch die Fauna namentlich an der Hand der neueren Publicationen BELLARDI's genauer durchnimmt, so stellt sich heraus, dass dieselbe keineswegs so unbedingt mit der Fauna des italienischen Tortonien (Miocenico superiore) übereinstimmt. Es findet sich nämlich eine ganze Reihe von Arten, welche in Italien dem Miocenico superiore fremd sind und nur im Miocenico medio vorkommen und unter denselben ist wieder eine Gruppe von äusserst charakteristischen weitverbreiteten Arten der älteren Mediterranstufe.

Die wichtigsten dieser Arten sind folgende:

*Voluta taurina* BON.
„ *magorum* BRONG. h.
*Oliva suturalis* BON.
*Mitra angistoma* MICHT.
*Cassis Rondeletti* BAST.
*Typhis intermedius* BELL.
*Murex Borsoni* MICHT.
„ *Gastaldi* BELL.
„ *geniculatus* BELL.
„ *electus* BELL.
*Pyrula clava* BAST.
*Mitraefusus orditus* BELL. MICHT.
*Strepsidura globosa* BELL.
*Mayeria acutissima* BELL.
*Borsonia prima* BELL.
*Pleurotoma Bonelli* BELL.
„ *Orbignyi* BELL.
*Pleurotoma Genei* BELL.
„ *trochlearis* HÖRN.
„ *serrata* HÖRN.
*Turritella taurinensis* MICHT.
„ *cathedralis* BRONG.
*Turbo Bucklandi* BAST. h.
*Trochus turritus* BON.
*Rotella Defrancei* BAST.
*Natica scalaris* BELL. MICHT.
*Nerita Plutonis* BAST.
*Ringicula Bonelli* DECH. h.
*Limopsis taurinensis* MICHT.
*Cardita crassicosta* LAM.
„ *pinnula* BAST.
*Cardium taurinum* MICHT.
*Solenomya Doderleini* MAYER.

Rechnet man nun noch hinzu, dass in der vorliegenden Fauna eine Reihe der bezeichnendsten und allgemein verbreiteten Arten des Tortonien, wie z. B. *Cardita Jouanneti*, *Cardita rudista*, *Venus multilamellata*, *Cerithium vulgatum*, *Turritella Archimedis* u. a. fehlen, so scheint man wohl berechtigt zu sein diese Fauna, trotz ihrer habituellen Uebereinstimmung mit Baden, doch der ersten und nicht der zweiten Mediterranstufe zuzurechnen, wie denn auch von Bellardi diese Localität thatsächlich ins Miocenico medio und nicht ins Miocenico superiore gestellt wird.

Ebenso klar und überzeugend wie im Montferrat ist die Zweitheilung des Miocän und die Ueberlagerung der ersten durch die zweite Mediterranstufe am ganzen Nord- und Ostrande der Apenninen von Aqui angefangen bis Ancona und Camerino zu verfolgen.

Die erste Mediterranstufe (Miocenico medio) besteht hier aus Conglomeraten, Bryozoenkalken, Serpentinmollasse, Schliermergel, Kalkstein mit *Lucina pomum*, sowie theilweise auch aus Flysch-ähnlichen Bildungen, während die zweite Mediterranstufe (Miocenico superiore) aus den bekannten Pleurotomenthonen, sowie aus Sanden, Geröllen, Conglomeraten und Nulliporenkalken zusammengesetzt ist, welche durch ihren ausserordentlichen Petrefactenreichthum berühmt sind (Stazzano, Santa Agata, Vigoleno, Monte Gibbio, Montebarranzone, Sogliano). Hiezu muss man noch die lignitführenden Schichten mit *Cerithium lignitarum* von Sogliano rechnen.

Die Ablagerungen der ersten Mediterranstufe sind in diesem Gebiete namentlich durch den ausserordentlichen Reichthum an Echiniden ausgezeichnet, welche zum grössten Theile der älteren Mediterranstufe eigenthümlich zu sein scheinen und zum grossen Theile sich auch in den gleichzeitigen Ablagerungen des Montferrats, in den Hornerschichten Nieder-Oesterreichs, im Kalkstein von Santa Manza auf Corsica, in den Schioschichten Nord-Italiens und Maltas, sowie in den Schichten von Leognan und Saucats wiederfinden, wobei namentlich auch das Vorkommen verhältnissmässig alterthümlicher Typen wie *Macropneustes*, *Heterobrissus*, *Cleistechinus* hervorgehoben zu werden verdient. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen von *Pentacrinus Gastaldi*, welcher nunmehr von zahlreichen Punkten des westlichen Mittelmeerbeckens bekannt ist, jedoch constant nur in solchen Ablagerungen gefunden wurde, welche der ersten Mediterranstufe entsprechen.

Von *Pecten*-Arten finden sich: *Pecten Haueri* Micht., *P. oblitus* Micht., *P. Bonifaciensis* Loc. (= *Northamptoni* Micht.), *denudatus* Reuss, *rotundatus* Lam., *revolutus* Micht., nebst zahlreichen neuen Arten.

Die meisten dieser Arten kommen auch in den Serpentinsanden des Montferrats vor und sind mit Ausnahme von *P. denudatus* bisher in jüngeren Ablagerungen noch nicht nachgewiesen worden.

An sonstigen Conchylien sind diese Ablagerungen durchaus nicht arm, doch sind dieselben wegen ihrer verhältnissmässig minder günstigen Erhaltung bisher noch wenig studirt worden. In den Schlierbildungen allgemeinn verbreitet sind *Aturia Aturi, Solenomya Doderleini, Lucina sinuosa, Pecten denudatus, Lucina pomum,* welche letztere Art namentlich im Hangenden des Schliers unmittelbar unter dem Tortonien einen bestimmten Horizont bildet (Calcare a *Lucina pomum).*

Hervorgehoben zu werden verdient noch das Vorkommen von Kieselspongien, welche bereits an mehreren Punkten nachgewiesen wurden und namentlich in der Umgebung von Montese so wie in Algier förmlich schichtenbildend auftreten.

Die Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe (Miocenico superiore, Tortonien), sind seit langer Zeit wegen ihres ausserordentlichen Reichthums an Petrefacten bekannt und Doderlein hat bereits im Jahre 1862 aus den 3 Localitäten Monte Gibbio, Vigoleno und Santa Agata allein ca. 900 Conchylien-Arten angeführt. Unter diesen 900 Arten kommen jedoch bloss 4 vor, welche sonst als Arten der ersten Mediterranstufe betrachtet werden, nämlich:

*Venus islandicoides,*
*Cytherea erycina,*
*Arca Breislacki,*
*Pecten Beudanti,*

welche wohl billigerweise als der Bestätigung bedürftig angesehen werden können. Von den vorerwähnten *Pecten*-Arten des Miocenico medio wurde im Tortonien Nord-Italiens noch keine einzige nachgewiesen, auch *Pecten denudatus* nicht. Die vorerwähnte Liste Doderlein's hat in neuerer Zeit ansehnliche Bereicherungen erfahren, doch hat sich weder das Vorkommen der vorerwähnten 4 Hornerarten bestätigt, noch wurden andere Arten der ersten Mediterranstufe nachgewiesen.

Was nun die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten anbelangt, so kann über dieselben heutzutage nicht der geringste Zweifel mehr herrschen.

In dem bereits von Pareto geschilderten, neuerer Zeit jedoch von Mayer so genau studirten und mehrfach besprochenen Profil von Serravalle della Scrivia bei Novi sieht man in klarster Weise auf dem mächtig entwickelten Schlier grobe Sande liegen, welche nach Mayer die Fauna der Ser-

pentinsande von Turin und *Lucina pomum* enthalten; darüber folgen die ebenfalls ausserordentlich mächtig entwickelten tortonischen Mergeln mit den beiden reichen Fundorten Stazzano und Santa Agata, und über denselben endlich ein Complex von Conglomeraten, Mergeln und Nulliporenkalk, welcher die Fauna von Steinabrunn enthält und sich mithin als das genaueste und vollkommenste Aequivalent unseres jüngeren Leythakalkes darstellt.

Ein ganz ähnliches Profil zeigt sich im Modenesischen längs dem Panaro von Montese über Guiglia und längs der Secchia von San Michele zum Monte Gibbio.

Man sieht hier zu unterst die Serpentinmollasse von Montese mit der reichen Echinidenfauna und den Kieselspongien, darüber den Schlier, über demselben den Calcare a *Lucina pomum* und endlich als oberstes Glied des Miocäns die Schichten von Montebarranzone, Rio del Videse und Monte Gibbio mit der bekannten reichen Fauna des Tortonien.

In der Umgebung von Sogliano und San Marino ist der Gegensatz zwischen den Bryozoen-Kalken des Monte Titano (Miocenico medio) und den tortonischen Schichten von Sogliano besonders scharf ausgeprägt und das höhere Alter des ersteren auch durch die Lagerungsverhältnisse vollkommen sicher gestellt.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich auch in Calabrien, wie dies aus dem grossen Prachtwerke Seguenza's über dieses Gebiet wohl klar hervorgeht. Seguenza unterscheidet hier eine ganze Reihe von Schichtengruppen, welche er nach der Mayer'schen Nomenclatur als Aquitanien, Langhien, Helvetien und Tortonien bezeichnet, und aus den ausführlichen und sorgfältig gearbeiteten Petrefactenverzeichnissen ist wohl unschwer zu entnehmen, dass die älteren Horizonte der ersten, das Tortonien aber der zweiten Mediterranstufe entspricht. Besonders interessant ist der Umstand, dass das Tortonien auch hier in verschiedener Ausbildungsweise oder in verschiedener Facies auftritt, nämlich in der Form von Badner Tegel, in der Form von litoralen Sanden und endlich als typischer Leythakalk (Calcare a modelli von Palmi). Die Altersverhältnisse aller dieser Glieder sind hierbei durch directe Beobachtung der Lagerungsverhältnisse vollkommen sicher gestellt.

In neuerer Zeit ist endlich durch Capellini, Cafici und Travaglia im südöstlichen Sicilien bei Licodia-Euböa mächtig entwickelter typischer Schlier mit einer reichen Fauna nachgewiesen worden. Ueber diesem Schlier folgen weissliche Mergelkalke mit grossen Lucinen, hierauf petrefactenreiche tortonische Mergel und über denselben endlich der Kalkstein von Syracus, welcher bekanntlich ein genaues Aequivalent unseres jüngeren Leythakalkes ist.

Unter solchen Umständen ist es gewiss sehr wenig zutreffend, wenn Herr TIETZE sein Urtheil über das italienische Miocän dahin zusammenfasst, „es sei noch sehr zweifelhaft, ob man in Italien überhaupt werde eine Trennung der beiden Mediterranstufen durchführen können.“

Allerdings wird dieses Urtheil bis zu einem gewissen Grade begreiflich, wenn man liest, dass er sich hierbei ausschliesslich auf meine Arbeiten gestützt habe. Meine letzte Arbeit über diesen Gegenstand datirt nämlich aus dem Jahre 1878, während die meisten der wichtigen und ausschlaggebenden Arbeiten über dieses Gebiet erst nach diesem Datum oder doch zu einer Zeit erschienen, wo ich sie nicht mehr benutzen konnte. Hierher gehören die Arbeiten MAYER's über das Profil von Serravalle, die Arbeiten MAZZETTI's über das Miocän von Montese, die zahlreichen Arbeiten MANZONI's über die Echinodermen des Schliers von Bologna, über die Kieselspongien von Jola, über das miocäne Alter des Macigno von Porretta, über das Tortonien von Bologna etc. Hierher gehören zahlreiche Arbeiten CAPELLINI's und FORESTI's über das Miocän von Bologna und Ancona, die Mittheilung CANAVARIS über den Schlier von Camerino, das grosse Werk SEGUENZA's über die Tertiärbildungen von Reggio in Calabrien, die interessanten Arbeiten CAFICI's und TRAVAGLIA's über das Tertiär von Licodia-Euböa etc. etc.

Alle diese Arbeiten hat Herr TIETZE vollständig bei Seite gelassen und sich ausschliesslich auf meine Arbeit und auch hier wieder fast ausschliesslich auf meine Mittheilung über den Tegel im Garten Roasenda beschränkt. Dass TIETZE bei einer derartig eklektischen Benutzung der Literatur vollkommen im Dunklen blieb, wird gewiss Niemanden verwundern, doch möchte es mir scheinen, dass er unter solchen Umständen besser gethan hätte, den Gegenstand überhaupt nicht zu berühren.

In meiner Arbeit über Malta sowie in mehreren späteren Arbeiten habe ich die Ansicht vertreten, dass die Schioschichten ein höheres Alter hätten als unsere Hornerschichten nnd dass man in ihnen einen selbstständigen Horizont sehen müsse, der zwischen Oligocän und Miocän vermittele. Die späteren Erfahrungen haben diese Ansicht jedoch nicht bestätigt. Es hat sich gezeigt, dass der häufigste *Pecten* der Schioschichten, den man allgemein mit dem *Pecten deletus* MICHELOTTI aus dem Oligocän des Bormidathales identificirte, mit dieser Art thatsächlich nichts zu thun habe, sondern mit dem im Miocän von Bonifacio vorkommenden *P. Pasini* MENEGH. identisch sei. Auch andere *Pecten*-Arten der Schioschichten wurden in sicheren Miocänbildungen nachgewiesen. DAMES zeigte, dass die Echinidenfauna der Schioschichten gar nichts mit jener der Gombertoschichten zu thun habe und einen vollständig miocänen

Charakter besitze. Locard und Cotteau wiesen nach, dass die meisten der aus den Schioschichten Malta's beschriebenen Echiniden auch im Miocän von Santa Manza auf Corsica vorkommen und schliesslich wurde in den Schioschichten Gozzos sogar ein Mastodonzahn aufgefunden.

Aus alledem geht aber wohl mit Sicherheit hervor, dass man die Schioschichten dem Miocän anschliessen müsse, wo sie wahrscheinlich eine besondere Facies der tiefsten Hornerschichten bilden.

Von diesem Standpunkte aus gewinnt aber die Schichtenfolge auf Malta ein ganz besonderes Interesse, indem man hier von unten nach oben nachstehende Schichten unterscheiden kann:

1. Schioschichten mit *Scutella subrotunda, Clypeaster latirostris, Conoclypus plagiosomus, Pericosmus latus, Pecten Pasini, Pecten dubius* bei Abich, *P. placenta* Fuchs, *Orbitoides* sp., *Mastodon* sp., *Squalodon.* In den obersten Schichten voll Pteropoden (= Hornerschichten),

2. Blauer Mergel mit *Aturia Aturi, Sepia* sp., *Pecten Koheni, Pecten cristatus, P. denudatus, Lucina sinuosa, Pleurotoma cataphracta;* in den tiefsten Schichten an der Grenze gegen die vorherigen mit sehr viel Pteropoden (= Schlier).

3. Grünsand und Heterosteginen-Kalkstein mit zahlreichen grossen Clypeastern, Haifischzähnen, *Pecten Tournali, Pecten Karalitanus* Menegh. (= *Besseribei* Hörnes), *P. cristatus, elegans, substriatus, Turritella cathedralis, Cytherea Pedemontana, Cardium hians, Lucina incrassata, Arca* cf. *Fichtelii, Nautilus, Voluta, Oliva, Cypraea* etc. (= Grunder Schichten ?).

4. Oberer Kalkstein mit *Pecten latissimus, Tournali, elegans, Reussi, cristatus, Lucina columbella, Cardita Jouanneti, Venus multilamella, Ancillaria glandiformis, Strombus coronatus, Buccinum Phillippi, B. Dujardini, Turritella vermicularis, T. Riepelii, Trochus patulus, Tr. fanulum* etc. (= jüngerer Leythakalk).

Auch in den Südalpen Veneziens sind die beiden Mediterranstufen deutlich erkennbar, indem hier die ältere Mediterranstufe durch die Schioschichten von Schio, Bassano, Belluno und Serravalle, sowie wahrscheinlich auch durch den Schlier-antigen Mergel von Crespano und den Grünsand von Monfumo, die jüngere hingegen durch die petrefactenreichen Tegel, Sande und Gerölle von Asolo und deren Aequivalente dargestellt wird. Dass aber die ersteren von den letzteren thatsächlich überlagert werden, scheint nach den vorliegenden Angaben wohl nicht zweifelhaft zu sein. —

Wenden wir uns nun von Italien nach Oesterreich, so finden wir auch hier zahlreiche Beispiele, wo das höhere Alter

der ersten Mediterranstufe durch die Lagerungsverhältnisse unzweifelhaft nachgewiesen ist.

Bei Grübern südl. von Meissau werden petrefactenreiche Hornerschichten direct von Schlier überlagert.

Bei Platt und Grussbach ist die Ueberlagerung des Schlier durch die Grunderschichten constatirt.

Die Leythakalke des Buchberg bei Mailberg liegen auf Grunderschichten und Schlier.

Bei Seelowitz in Mähren sieht man am Weihonberg Schlier, Badnertegel und Leythakalk, alle drei reich an bezeichnenden Versteinerungen, in unmittelbarer Ueberlagerung.

Bei Promontor südl. von Ofen folgen über den oberoligocänen Pectunculusschichten Sande und Gerölle der ersten Mediterranstufe, reich an folgenden Fossilien [1]:

*Aturia Aturi.*
*Cassidaria* cf. *Buchii.*
*Pyrula cingulata.*
*Cerithium papaveraceum* Bast.
„ *margaritaceum* Brocc.
*Turritella vermicularis.*
„ *cathedralis.*
*Xenophora Deshayesi.*
*Trochus patulus.*
**Ensis Rollei* Hörnes.
**Panopaea Menardi* Desh.
*Venus umbonaria.*
**Cytherea Pedemonstana* Agass.
**Tellina lacunosa* Chemn.
*Cardium Kübekii* seu *Burdigalinum.*
*Cardium* cf. *discrepans* Bast.
*Pectunculus pilosus.*
* „ *Fichtelii* Desh.
*Pecten solarium (gigas).*
„ cf. *Holgeri.*
„ *Burdigalensis.*
„ *Rollei.*
„ *Beudanti.*
„ *palmatus.*
„ *spinulosus* Micht.
„ *Malvinae* cf.
*Ostraea Boblayi.*
„ *digitalina.*
„ *gingensis.*
„ *crassissima.*
*Anomia costata*, sehr häufig.

Unmittelbar auf diesen Sanden liegt jüngerer Leythakalk mit *Trochus patulus*, *Panopaea Faujasi*, *Cerithium scabrum*, *Conus* div. sp. und hierauf sarmatische Schichten.

Es ist zwar richtig, dass hier bei Promontor dieser obere Leythakalk sehr wenig mächtig ist, doch wurde er nach Peters ein wenig weiter südlich, gelegentlich einer Brunnengrabung, unter den sarmatischen Ablagerungen in grösserer Mächtigkeit und mit reicher Petrefactenführung angetroffen, und ebenso kann wohl kein Zweifel sein, dass die Leythakalke, welche im directen Streichen der in Rede stehenden Schichten bei Sóskút und Steinbruch unmittelbar im Liegenden der sarma-

[1]) Die mit einem * bezeichneten Arten verdanke ich einer freundlichen Mittheilung Herrn v. Lóczy's.

tischen Schichten getroffen werden, die directen Fortsetzungen dieses oberen Leythakalkes sind.

Aus dem Leythakalke von Steinbruch jedoch hat HALAVÁTS im Jahre 1881 etliche 40 Arten namhaft gemacht, unter denen sich nicht eine einzige Hornerart befindet, und namentlich fehlen die in den unteren Sanden von Promentor so häufigen *Pecten*-arten der Hornerschichten hier vollständig und finden sich an deren Stelle die gewöhnlichen Arten des oberen Leythakalkes *Pecten aduncus* und *Leythajanus* [1]).

In der Gegend von Waitzen und Gran sowie im Honther und Neograder Comitate, werden die marinen Miocänbildungen durch die Ausbrüche der Trachyte in eine ältere und eine jüngere Abtheilung getrennt.

Zu den Ablagerungen unter den Trachyten gehören die weitverbreiteten Anomiensande mit *Anomia costata, Ostraea digitalina* und *Pecten ventilabrum*, welche den Anomien-reichen Sanden von Promontor gleichgestellt werden, sowie die Kohlen von Salgo Tarjan, in deren Liegendem sehr bezeichnende Fossilien der ersten Mediterranstufe auftreten:

*Cerithium margaritaceum.*
*Pyrula clava.*
*Calyptraea Chinensis.*
*Cytherea erycina.*
*Cardium multicostatum.*
*Arca turonica* oder *Fichtelii.*
*Avicula phalaenacea.*
*Pecten Beudanti.*
„ *Reussi.*
„ cf. *palmatus.*
*Ostraea gingensis.*

Bei St. Andrae nördlich von Ofen findet sich über dem Anomiensand und theilweise allerdings bereits in den tiefsten Schichten des Trachyttuffes eingelagert eine Fauna von ausgesprochenem Horner-Charakter:

*Ostraea crassissima.*
„ *gingensis.*
*Mactra Bucklandi.*
*Tellina strigosa.*
„ *lacunosa.*
„ *crassa.*
*Gratelupia irregularis.*

---

[1]) Nach einer neuerlichen freundlichen Mittheilung Herrn v. LÓCZY's *P. Besseri* ANDR.

*Solen vagina.*
*Ancillaria glandiformis.*
*Pyrula rusticula.*
*Cerithium plicatum.*
*Turritella cathedralis.*

Die marinen Ablagerungen über den Trachyten und Trachyttuffen tragen überall den Charakter der zweiten Mediterranstufe an sich. Es gehören hierher die bekannten petrefactenreichen Leythakalke von Visegrád, Nagy Maros, Kemenze, die fossilienreichen Sande von Szobb u. v. a.

Von Szobb führte Stache bereits im Jahre 1865 214 Arten auf, und unter diesen findet sich nicht eine einzige, welche auf die erste Mediterranstufe oder überhaupt auf ältere Horizonte hinwiese.

Im nordwestlichen Siebenbürgen in der Umgebung von Klausenburg, im Szilágyer Comitate und bei Grosswardein zeigen sich ganz ähnliche Verhältnisse, indem auch hier die Trachyttuffe ein jüngeres Glied des marinen Miocäns darstellen. Die bekannten Schichten von Korod mit *Pecten solarium* und *Cardium Kubecki*, die Schichten von Hidalmás, sowie die Conglomerate von Zilah mit *Pecten Holgeri* zeigen keine Spur von Trachyttuffmaterial, während die Fossilien, welche im oder über dem Trachyttuff gefunden werden, stets den Charakter der zweiten Mediterranstufe an sich tragen.

Bei Fünfkirchen hat Böckh unter fossilreichen Thonen der jüngeren Mediterranstufe grobe Sande nachgewiesen, welche Bänke von *Ostraea gingensis, crassissima* und *Mytilus Haidingeri* enthalten und von ihm der ersten Mediterranstufe zugerechnet werden.

In neuester Zeit hat endlich Bittner nachgewiesen, dass in Südsteyermark in der Gegend von Trifail und Sagor zwei Leythakalkhorizonte vorkommen, ein älterer, welcher unter dem Tüfferermergel liegt und eine Fauna von ausgesprochenem Horner-Charakter enthält, und ein jüngerer über dem Tüfferermergel, dessen Fauna den Charakter der zweiten Mediterranstufe zeigt.

Unter solchen Umständen ist es allerdings schwer verständlich, wenn man fort und fort die Behauptung hört, dass die zwei Mediterranstufen stets räumlich getrennt von einander auftreten und dass man sichere Fälle von Ueberlagerung der älteren durch die jüngere überhaupt nicht kenne. Herr Tietze spricht sich zwar in dieser Richtung nicht so apodiktisch aus, aber er weiss doch nicht einen einzigen solchen Fall anzuführen und schliesst daran die Ansicht, dass die Verschiedenheit der beiden Mediterranstufen nicht sowohl in einer Altersverschiedenheit, als vielmehr in einer Faciesverschiedenheit zu suchen sei.

Ja wenn dies der Fall wäre, so wäre die Sache freilich sehr einfach, aber es sicher, dass man in diesem Falle gewiss nicht bis heute hätte warten müssen um auf diese Idee gebracht zu werden.

Dies war ja eben die ursprüngliche Ansicht von Suess, dies war anfänglich auch meine Meinung, und überhaupt ist gewiss Niemand mehr geneigt, vorhandene Verschiedenheiten in geologischen Bildungen auf Faciesverhältnisse zurückzuführen, als ich es bin. Wenn ich nun gleichwohl meine ursprüngliche Anschauung aufgegeben, so geschah es eben deshalb, weil ich mich durch fortgesetzte Studien von der Unhaltbarkeit derselben überzeugte, weil ich mich überzeugte, dass es unmöglich sei die vorhandenen Verschiedenheiten auf Faciesverschiedenheiten zurückzuführen.

Welcher Art sollten auch diese Faciesverschiedenheiten sein?

Man kennt die ältere Mediterranstufe in der Form von Korallen- und Nulliporen-Kalken, von Bryozoenkalken und Bryozoensanden mit Austern, *Pecten* und Balanen; in der Form von Tellinen-Sanden mit Tellinen, Lucinen, Cardien, *Solen*, Psammobien und andern dünnschaligen Bivalven; in der Form gastropodenreicher Faluns; in der Form von Pleurotomenthonen und Pteropodenmergeln, sowie in allen möglichen Uebergängen zwischen diesen Ablagerungsformen.

Genau dieselben Ablagerungsformen wiederholen sich aber auch in der zweiten Mediterranstufe. Auch hier haben wir Nulliporen- und Korallenkalk, Bryozoenkalke und Bryozoensande, Tellinensande, gastropodenreiche Faluns und Pleurotomenthone, aber die Arten sind in den analogen Ablagerungen trotzdem constant bis zu einem gewissen Grade verschieden, und andererseits lässt sich in jeder einzelnen Stufe trotz der ausserordentlichen und weitgehenden Vielgestaltigkeit der Ablagerungsformen deren Zusammengehörigkeit zu einer höheren Einheit erkennen.

Nichts kann wohl auf den ersten Blick verschiedener scheinen, als die Sande von Pötzleinsdorf und der Badnertegel, und doch lässt sich der überzeugende Nachweis führen, dass diese Verschiedenheit nur auf einer Verschiedenheit der Facies beruht. Andererseits kann es habituell gar nichts ähnlicheres geben als die Sande von Pötzleinsdorf und jene von Gauderndorf, und doch kommen in Gauderndorf eine ganze Reihe von Arten vor, welche weder in den Pötzleinsdorfer Sanden noch in anderen Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe gefunden werden, welche aber andererseits in der ersten Mediterranstufe durchaus nicht auf die Gauderndorfer Sande beschränkt sind, sondern auch in andern Facies derselben Stufe auftreten.

Ebenso zeigen die Pecten- und Austernsande von Neudorf habituell genau den Charakter der Eggenburger Schichten, wäh-

rend aber hier *Pecten Holgeri, Rollei, Beudanti* und *palmatus* auftreten, finden sich in Neudorf *Pecten latissimus, aduncus* und *Besseri*, und es ist dabei zu bemerken, dass diese letztgenannten *Pecten*-Arten innerhalb der zweiten Mediterranstufe durchaus nicht auf die Neudorfer Sande beschränkt sind, sondern gelegentlich in allen übrigen litoralen Facies gefunden werden, ebenso wie *Pecten Holgeri, Rollei, Beudanti* und *palmatus* innerhalb der ersten Mediterranstufe durchaus nicht auf die Facies der Eggenburger Schichten beschränkt sind, sondern auch in den Gauderndorfer Sanden, in Korallenkalken und anderen Ablagerungsformen gefunden werden.

*Pyrula clava* findet sich bei Bordeaux zumeist in Ablagerungen, welche habituell unsern Grundersanden entsprechen, bei Gauderndorf findet sie sich in Tellinensanden, bei Turin in den groben Serpentinsanden und im Garten Roasenda sogar in einem ausgesprochenen Pleurotomenthone; niemals ist aber diese Art bisher in irgend einer Facies der zweiten Mediterranstufe gefunden worden.

Diese Beispiele könnten nach Belieben vermehrt werden und ist es ja überhaupt bekannt, dass die Faciesverhältnisse mehr in den relativen Häufigkeitsverhältnissen gewisser Formen, sowie in der Vergesellschaftung gewisser Typen ihren Ausdruck finden und dass es kaum eine Art von grösserer Verbreitung giebt, welche ausschliesslich an eine bestimmte Facies gebunden wäre.

Auf ähnliche Verhältnisse hat übrigens bereits Tournouer aufmerksam gemacht, indem er hervorhob, dass die Mollasse von Martignas bei Bordeaux sowie im Thale der Luy bei Dax genau den Habitus der Mollasse ossifère von Léognan zeige und so gewissermassen die Facies der Mollasse ossifère von Léognan auf einer jüngeren Stufe mit andern Arten wiederhole.

Es hat allerdings eine Zeit gegeben, wo ich glaubte, dass der Gegensatz zwischen den Hornerschichten von Eggenburg und den marinen Tertiärbildungen der Gegend von Wien und Baden sich werde darauf zurückführen lassen, dass die Küste des Tertiärmeeres bei Eggenburg von Urgebirge, bei Wien und Baden hingegen von Flysch und Kalk gebildet werde; aber die Tertiärbildungen westlich von Brünn liegen genau so auf Urgebirge wie jene von Eggenburg und gehören doch durchaus der zweiten Mediterranstufe an. Umgekehrt liegen die Ablagerungen der ersten Mediterranstufe in Südsteyermark und im südöstlichen Frankreich durchgehends auf Kalk, in Italien grösstentheils auf Flysch. Die marinen Miocänbildungen Bayerns, der Schweiz und Schwabens, welche fast ausschliesslich der ersten Mediterranstufe angehören, liegen grösstentheils auf Flysch oder auf Kalk.

Der toskanische Conchyologe Appelius erwähnte einmal, dass an flachen sandigen Meeresküsten, wo das Meereswasser durch einmündende Süsswässer in sehr leichtem Grade brackisch gemacht sei, sich eine eigenthümliche Fauna ansiedle, welche sich durch die grosse Häufigkeit von *Solen vagina*, *Polia legumus*, durch Lutrarien und andere grosse sandbewohnende Bivalven auszeichne. Diese Schilderung schien mir sehr gut auf die Gauderndorfer Schichten zu passen. Wenn man dies aber annehmen wollte, so müssten ja die Gauderndorfer Schichten nirgends ausgedehnter entwickelt sein als in der Grazerbucht, wo die marinen Ablagerungen längs des Gebirges zumeist aus Geröllen, Sanden und Tegeln bestehen und die Einflüsse süssen Wassers überall sichtbar sind; gleichwohl hat man hier noch niemals eine Spur von Gauderndorfer Schichten oder überhaupt von Ablagerungen der ersten Mediterranstufe nachgewiesen. Wie aber sollte es sich mit den Ablagerungen der ersten Mediterranstufe bei Turin und Marseille verhalten, wo rasenbildende Korallen so massenhaft auftreten, die Ablagerungen bisweilen als wirkliche Korallenkalke entwickelt sind, wo man keine Spur von brackischen Einflüssen erkennen kann und wo die Fauna dennoch den ausgesprochenen Charakter der ersten Mediterranstufe an sich trägt?

Mit einem Worte, es scheint mir schlechterdings unmöglich und gänzlich aussichtslos zu sein, die faunistischen Unterschiede zwischen erster und zweiter Mediterranstufe auf Faciesverhältnisse zurückführen zu wollen und ich glaube auch nicht, dass Herr Tietze auf diese Sache zurückgekommen wäre, wenn ihm der heutige Stand der Sache in ihrem Detail nur einigermassen bekannt gewesen wäre. —

Herr Tietze kommt in seinen Betrachtungen über die erste Mediterranstufe mit besonderer Vorliebe auf den Schlier zu sprechen und es ist sonderbar, dass bei der in neuerer Zeit wieder aufgenommenen Discussion über die Zweitheilung des Miocäns von den Gegnern dieser Anschauung stets der Schlier in den Vordergrund gestellt wird, als ob dieser der wesentlichste Theil oder doch das charakteristischste Element der ersten Mediterranstufe wäre.

In Wirklichkeit ist dies jedoch durchaus nicht der Fall

Als Rolle zuerst die „Hornerschichten“ als etwas Aelteres von den übrigen marinen Miocänbildungen des Wiener Beckens trennte, war ja vom Schlier gar keine Rede, und bei Bordeaux und Dax, wo man schon viel früher zwei Stufen in den Miocänbildungen unterschied, ist ja von einem schlierähnlichen Element keine Spur vorhanden.

Auch in der Gegend von Ofen, Waitzen und Gran kennt man den Schlier nicht. Suess hat den Schlier (wie übrigens

auch Tietze bemerkt) überhaupt nicht eigentlich zur ersten Mediterranstufe gezogen, sondern in ähnlicher Weise als eine Zwischenbildung zwischen erster und zweiter Mediterranstufe aufgefasst, wie z. B. in Italien die Gypsformation einen zwar äusserst fossilienarmen und doch so constanten und leicht erkenntbaren Horizont zwischen Pliocän und Miocän bildet.

Ueberhaupt ist die Schlierfauna bisher noch so wenig bekannt und ist der Schlier auf weite Erstreckungen hin oft so arm an Arten und überdies so sehr von eigenthümlichen Faciesverhältnissen beherrscht, dass man ihn überhaupt nicht gut zum Repräsentanten einer gewissen Altersstufe wählen könnte. Die hervorstechendsten Eigenschaften des Schlier beruhen offenbar auf Faciesverhältnissen, und nachdem man Ablagerungen von ganz analogem Habitus auch im Pliocän aufgefunden, so war es wohl naheliegend, dass man derartige „schlierähnliche" Bildungen auch innerhalb der zweiten Mediterranstufe finden werde. In der That wäre es möglich, dass, wenn auch nicht alle, so doch gewisse schlierartige Ablagerungen Galiziens in diese Kategorie gehören und muss es der Zukunft überlassen bleiben zu entscheiden, ob und welchen faunistischen Unterschied man zwischen solchen schlierartigen Ablagerungen verschiedenen Alters werde constatiren können. —

Dass ich für mein Theil den Schlier bisher stets zur ersten Mediterranstufe gezogen, hat seinen sehr einfachen Grund darin, dass der Schlier in Nieder-Oesterreich von den Grunderschichten überlagert wird. Da nun aber die Grunderschichten selbst noch so viele Horner-Arten enthalten, dass man sie von einem gewissen Standpunkte aus noch selbst zur ersten Mediterranstufe ziehen könnte, so schien es mir naturgemäss, Schichten, welche noch *unter* den Grunderschichten liegen, zur *älteren* Mediterranstufe zu stellen. Als zweiter Anhaltspunkt dienten mir die Verhältnisse in Italien, wo die Schlierbildungen im Montferrat bei Turin in Wechsellagerung mit den Serpentinsanden auftreten und auch sonst allenthalben in engster Verbindung mit den Ablagerungen der ersten Mediterranstufe gefunden werden. —

Man mag aber über das Alter des Schliers denken wie man will, immer muss man sich vor Augen halten, dass derselbe im besten Falle nur einen untergeordneten Bestandtheil der ersten Mediterranstufe bildet und keineswegs als deren hauptsächlichster Typus und Repräsentant betrachtet werden darf.

Die wirklichen Repräsentanten der ersten Mediterranstufe sind und waren immer die Faluns von *Saucats* und *Léognan*, der *Serpentinsand von Turin*, die Korallenkalke von *Carry* bei Marseille und von Santa *Manza* auf Corsica sowie die *Hornerschichten* Nieder-Oesterreichs, und wenn

jemand die Zweitheilung der Mediterranstufe bestreiten will, so muss er sich gegen diese Ablagerungen wenden und nicht gegen den Schlier. In Nieder-Oesterreich liegen die Hornerschichten unter dem Schlier und mag man den Schlier zur ersten oder zweiten Mediterranstufe ziehen, so bleiben die Hornerschichten noch immer etwas Aelteres. —

Tietze kommt auch zu wiederholten malen auf die Fauna der ersten Mediterranstufe zu sprechen und stellt diesbezüglich eine ganze Reihe von Behauptungen auf, von denen eine immer unrichtiger ist als die andere und bezüglich deren man oft gar nicht weiss, woher er sie eigentlich genommen. —

So erwähnt Tietze einmal, dass der Charakter der ersten Mediterranstufe „eingestandenermassen" in den Gastropoden liege. Ich weiss nicht woher Tietze dies hat, aber richtig ist es jedenfalls nicht. Speciell im Wiener Becken sowie in Oesterreich überhaupt sind ja die Hornerschichten fast ausschliesslich durch bivalvenreiche Ablagerungen vertreten und es sind eben die zahlreichen eigenthümlichen *Pecten-* und *Cardien-*Arten, welche in Verbindung mit andern Bivalven, wie *Pectunculus Fichtelii, Arca Fichtelii, A. cardiiformis, Isocardia subtransversa, Lutraria sanna, Mactra Bucklandi, Tellina strigosa, Grateloupia irregularis, Venus islandicoides, Venus Haidingeri, Cytherea erycina, Cardita Zelebori, Mytilus Haidingeri, Perna Rollei, Ostraea gingensis* u. a., den abweichenden Charakter der Fauna bedingen.

Ich vermuthe allerdings, dass Tietze zu dieser Behauptung durch Rolle verleitet wurde, wenigstens führt er im Anfange seiner Arbeit verschiedene Aeusserungen dieses Autors an, welche etwas Aehnliches zu sagen scheinen.

So schreibt Tietze pag. 72:

„Was nun die Acephalen der Hornerschichten anlangt, so zeigen sie (nach Rolle) in ihrem Auftreten „„einen scheinbaren Widerspruch gegen das Verhalten der Gastropoden"", insofern sie vielfach sich auch in den jüngeren Subapenninenschichten finden."

Wie lautet nun aber der angeführte Passus bei Rolle selbst?

Dieser Passus lautet bei Rolle pag. 73 folgendermassen:

„Einen scheinbaren Widerspruch gegen das Verhalten der Gastropoden gewährt das häufige Auftreten von Horner-Acephalen-Arten in den hier vereinigten subapenninischen Schichten von Asti, Nizza, Siena, Castell' arquato. Es erklärt sich aber daraus, dass unter letzterer Colonne nicht weniger als vier Localitäten vereinigt erscheinen, und dass andererseits auf Taf. III alle den Horner-

schichten allein eigenen Acephalenarten ausser Betracht blieben. In Wahrheit ist das Verhalten beider Abtheilungen sehr das Gleiche. Namentlich sind, wie weiter unten gezeigt werden wird, auch in der Acephalen-Fauna, die zwischen den Hornerschichten und den subapenninischen Schichten gemeinsamen Arten überhaupt solche von langer geologischer Dauer, die für die engere Abgrenzung von Formationen weniger Werth haben und hauptsächlich nur den Gegensatz der Hornerschichten zu tieferen Formationen erweisen."

Mit andern Worten, Rolle sagt gerade das Gegentheil von dem, was Tietze ihm in dieser Richtung unterschiebt. Er erklärt ausdrücklich, das verschiedene Verhalten der Gastropoden und Bivalven, welches aus seinen Tabellen hervorzugehen scheine, sei nur ein scheinbares, dadurch hervorgerufen, dass er auf der Bivalventabelle die den Hornerschichten eigenen Arten ausgelassen habe.

Und dabei erklärt Tietze noch ausdrücklich, er citire die Rolle'schen Aeusserungen wörtlich, damit man nicht glaube, dass er sie in parteiischer Weise präpariren wolle! —

Weiter erwähnt Tietze, dass die Fauna der älteren Mediterranstufe mehr Analogien mit der pliocänen und lebenden zeige, als die Fauna der jüngeren.

Dies ist jedoch vollständig unrichtig und der Verfasser ist offenbar abermals das Opfer grosser Missverständnisse geworden, als er diese gänzlich falsche Behauptung aufstellte. Ich habe allerdings einmal erwähnt, dass von den Arten unserer Hornerschichten 21 %, von jenen der zweiten Mediterranstufe dagegen bloss 15 % lebend gefunden werden, und ebenso habe ich an einer anderen Stelle die grosse habituelle Aehnlichkeit zwischen den Sanden von Asti und jenen von Gauderndorf hervorgehoben und erwähnt, dass im Pliocän von Asti mehrere Arten vorkommen, welche im Wiener Becken wohl in den Hornerschichten auftreten, in den Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe jedoch fehlen oder doch sehr selten seien.

Aus alledem geht aber doch nicht das hervor, was Herr Tietze behauptet.

Dass in den Hornerschichten der Procentsatz lebender Arten etwas grösser ist als in der Gesammtheit der Ablagerungen der jüngeren Mediterranstufe, hat wohl seinen Grund einfach darin, dass die Hornerschichten ausschliesslich die Bivalvenfacies zeigen und diese Facies immer einen relativ höheren Procentsatz lebender Arten aufweist, als die Gastropodenfacies, welche in der zweiten Mediterranstufe die vorwaltende ist. Zieht man jedoch die gastropodenreichen Faluns von Saucats

sowie die Serpentinsande von Turin mit in Betracht, so verschwindet diese grössere Aehnlichkeit der Fauna der ersten Mediterranstufe mit der lebenden Fauna sofort, ja wenn man nur die Fauna des Schliers von Ottnaug betrachtet, so sinkt der Procentsatz der lebenden Arten auf ein Minimum.

Was aber die Aehnlichkeit der Hornerschichten mit dem Pliocän von Asti betrifft, so habe ich wohl gesagt, dass hier eine grosse habituelle Aehnlichkeit vorliegt, welch noch dadurch erhöht wird, dass Asti einige Arten mit unsern Hornerschichten gemeinsam habe, welche innerhalb der zweiten Mediterranstufe sehr selten sind oder auch fehlen, aber es bezieht sich dies eben nur auf Asti und nicht auf das Pliocän überhaupt und beruht eben nur auf einer ganz speciellen faciellen Uebereinstimmung dieser beiden Ablagerungen. Es folgt daraus aber durchaus nicht, dass die Hornerschichten mehr Arten überhaupt mit Asti gemein habe, als die zweite Mediterranstufe, was in der That nicht der Fall ist, und am allerwenigsten habe ich jemals behauptet, dass die Fauna der ersten Mediterranstufe mehr Analogie mit der pliocänen Fauna zeige als die Fauna der zweiten Mediterranstufe, eine Behauptung, welche in solcher Allgemeinheit entschieden unrichtig wäre. —

Herr Tietze erwähnt im Verlaufe seiner Auseinandersetzungen mehrmals Fälle, dass einzelne Arten, welche man als charakteristisch für die eine oder die andere Mediterranstufe gehalten, schliesslich auch in der andern gefunden wurden und meint zum Schlusse, dass die sogenannten Leitfossilien der beiden Stufen ihre Bedeutung immer mehr verlieren. —

Nun ist es ja allerdings ganz richtig, dass einzelne Arten, die man als charakteristisch für die erste Mediterranstufe ansah, sich in Ablagerungen fanden, welche man der zweiten Mediterranstufe zurechnete oder umgekehrt; aber ganz abgesehen davon, dass es sich in solchen Fällen sicherlich sehr häufig um Grunderschichten handelt, in denen ja bekannter Weise die beiden Faunen sich mengen, und welche man daher bei solchen Fragen gänzlich aus dem Spiel lassen muss, so übersieht Herr Tietze ganz, dass nebenher fortwährend neue Charakterarten für die eine oder die andere Stufe aufgefunden werden und dass Arten, welche man bisher in dieser Richtung nicht beachtet hatte, sich als charakteristische Arten erweisen.

Es ist im gegenwärtigen Moment sehr schwer über diesen Punkt eine auf Ziffern gegründete Behauptung aufzustellen; wenn ich aber meine subjective Ansicht aussprechen sollte, so könnte ich nur sagen, dass, soweit ich die Verhältnisse kenne und zu überblicken vermag, der Zug, welchen die Entwickelung unserer Kenntnisse nimmt, keineswegs dahin geht, den Unterschied zwischen erster und zweiter Mediterranstufe zu verwischen

und aufzuheben, sondern im Gegentheil dahin gerichtet ist, denselben immer mehr zu vertiefen und schärfer und schärfer hervortreten zu lassen.

Herr Tietze so wie seine Anhänger haben aber, wie ich glaube, gar keine rechte Vorstellung von der tiefgehenden Differenz, welche zwischen der Fauna der ersten und zweiten Mediterranstufe besteht, u. z., wie ich glaube, hauptsächlich deshalb, weil sie immer nur die Verhältnisse in Oesterreich im Auge haben, wo die erste Mediterranstufe nur wenig entwickelt und verhältnissmässig sehr arm an Arten ist, sowie weil sie ihr Urtheil durch die Mischfauna der Grunderschichten verwirren lassen.

Ich möchte mir daher erlauben in dieser Richtung einige Zahlen vorzuführen, welche wohl geeignet sein dürften diese Frage in einem anderen Lichte zu zeigen.

Benoist führt in seiner bereits erwähnten grossen Arbeit über die Faluns von La Brede und Saucats aus den Ablagerungen, welche in ihrer Gesammtheit die erste Mediterranstufe repräsentiren 645, aus den Faluns von La Sime und Cazenave, welche die zweite Mediterranstufe darstellen, wie erwähnt 230 Arten an. Unter diesen werden aber nicht einmal ganz 60 Arten aus beiden Abtheilungen zugleich angeführt, und es muss dabei ausdrücklich betont werden, dass dieser grosse Unterschied in keiner Weise auf die Faciesausbildung geschoben werden kann, da dieselbe auf beiden Seiten eine ganz ähnliche ist, wie auch hervorgehoben werden muss, dass in der Regel gerade die häufigsten Arten beiderseits endemisch sind und die gemeinsamen Arten vorwiegend seltene Arten umfassen.

Bellardi hat in seinem grossen Werke über die Tertiärconchylien Piemonts bisher aus dem Miocän 1006 Arten oder besser gesagt „Formen“ namhaft gemacht, da in dieser Zahl auch die selbstständigen Varietäten mit inbegriffen sind. Von diesen 1006 Formen fallen auf das Miocenico medio 637, auf das Miocenico superiore 439, so dass bloss 53 gemeinsam sind!

Auch hier muss aber wieder hervorgehoben werden, dass dieser grosse Unterschied nicht auf Verschiedenheit der Faciesverhältnisse zurückgeführt werden kann, da dieselben auf beiden Seiten im Wesentlichen ganz ähnliche sind, indem beiderseits sowohl Pleurotomenthone als auch gastropodenreiche Litoralbildungen die wichtigsten Glieder bilden. —

Ich muss, um Missverständnissen vorzubeugen, allerdings sofort erklären, dass die Arten, welche bei Bordeaux oder in Piemont auf die erste Mediterranstufe beschränkt sind, bei weitem nicht alle als überhaupt charakteristisch für diese Stufe betrachtet werden können, indem eine grosse Anzahl von ihnen an anderen Punkten, und so namentlich in Oesterreich und

Ungarn, auch in den Ablagerungen über dem Grunder Niveau gefunden wird [1]).

Immerhin ist jedoch die Anzahl von Arten, welche bisher wirklich als charakteristisch für die erste Mediterranstufe oder überhaupt für den älteren Theil des Miocän angesehen werden müssen, eine sehr beträchtliche, und gebe ich im Nachstehenden ein kleines Verzeichniss von solchen, welche ich für besonders bezeichnend halte und welche zugleich nicht an eine bestimmte Localität oder Gegend gebunden sind, sondern in verschiedenen Gebieten wiedergefunden werden. —

Die auf nachstehender Tabelle angegebenen Localitäten bezeichnen häufig eine ganze Gegend und nicht bloss einen bestimmten Punkt; so verstehe ich unter Bordeaux das Miocän des Garonnethales, unter Lissabon das gesammte Becken von Lissabon, unter Tarsus das gesammte Miocän Ciliciens u. s. w. In der letzten Columne (Tortonien) bezeichnet eine 0, dass die Art in diesen Schichten noch nicht gefunden wurde; s bezeichnet selten; ss sehr selten.

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunderschichten. (Tortonien). |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | | |
| *Cypraea leporina* Lam. . . . . | + | | + | | | | + | | + | ss |
| „ *gibbosa* Bors. . . . . | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Mitra Dufresnei* Bast. . . . . | + | | + | | | | | | | ? |
| „ *incognita* Bast. . . . . | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Ringicula Bonellii* Desh. . . . | | | + | | | | | Sagor. | | 0 |
| *Buccinum Veneris* Fauj. . . . | + | | + | | | + | + | Lissabon. Hidalmás. | | 0 |
| „ *baccatum* Bast. . . . | + | + | + | + | | | + | Lissabon. Hidalmás. | + | ss |

[1]) Ich habe bei früheren Gelegenheiten, wenn ich von dem Unterschied von erster und zweiter Mediterranstufe sprach, bisweilen mehr die Gegend von Bordeaux als das Wiener Becken im Auge gehabt und Arten als charakteristisch für die erste Mediterranstufe angeführt, welche dies für das Wiener Becken nur im beschränkten Maasse sind (*Murex Aquitanicus*, *M. lingua bovis* etc.). Es war dies jedenfalls ein Fehler, den Hilbert mit Recht getadelt hat. Uebrigens kommen die fraglichen Arten auch im Wiener Becken in den älteren Schichten entschieden viel häufiger vor als in der jüngeren.

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunder- |
| *Cassis Rondeleti* Bast. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Strombus decussatus* Defr. (= *Burdigalensis* Sow.) | + | + | + | | | | | Tarsus. | | 0 |
| *Ficula clava* Bast. | + | | + | + | + | + | + | Salgó Tarján, Lissabon, Bezièrs. | | 0 |
| *Pyrula Lainei* Bast. | + | + | + | | | | | Tarsus. | | 0 |
| *Fusus Burdigalensis* Bast. | + | | + | + | + | + | + | Lissabon. Hidalmás, Armenien. | + | 0 |
| *Pollia taurinensis* Bell. | | | + | | | | | Hidalmás. | | 0 |
| *Murex subasperrimus* Orb. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Pleurotoma Orbignyi* Bell. | | | + | | | + | | | | 0 |
| *Pereiraea (Pleurotoma) Bredai* Micht. | + | | + | + | | | | | | 0 |
| *Cerithium Charpentieri* Bast. | + | + | + | | | | | Siokuh. | | 0 |
| „ *margaritaceum* Brocc. | + | + | ? | + | | + | + | Lissabon, Montpellier. Hidalmás, Korod ? Bahna. Armenien. | | 0 |
| „ *plicatum* Brug. | + | + | | | | | + | Montpellier. Hidalmás, Bahna, Armenien. | | 0 |
| „ *papaveraceum* Bast. | + | | | + | + | + | + | Lissabon. Hidalmás. | + | 0 |
| „ *moravicum* Hoern. | | | | | | | + | Hidalmás, Bahna. | + | 0 |
| *Turritella cathedralis* Brong. | + | + | + | + | + | + | + | Lissabon, Algier, Forcalquier. Hidalmás, Bonifacio, Nicosia. | + | ss |
| „ *terebralis* Lam. (= *gradata* Menke). | + | + | + | + | | + | + | Lissabon, Forcalquier, Armenien, Nicosia. | + | 0 |
| „ *Desmarestiana* Bast. | + | + | + | + | + | | | Lissabon. | | 0 |
| „ *Doublieri* Math. | | + | | + | | | | Forcalquier, Hidalmás. | | 0 |
| „ *strangulata* Grat. | + | | + | + | | | | Lissabon, Bonifacio. | | 0 |
| *Trochus turritus* | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| *Natica Burdigalensis* Mayer | + | | + | + | + | + | | Forcalquier. | | 0 |
| „ *Saucatsensis* Mayer | + | | + | + | + | + | | | | 0 |
| „ *scalaris* Bell. Micht. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Lutraria sanna* Bast. | + | | + | + | | + | + | Lissabon. | + | 0 |
| *Mactra Bucklandi* Defr. | + | | | + | | | + | Lissabon. St. André bei Ofen. | | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunderschichten. (Tortonien.) |
| *ellina strigosa* Gml. . . . . | + | | | + | | | + | Lissabon, Korod. | + | ss |
| *enus islandicoides* Lam. . . . | + | | | + | + | + | + | Lissabon. | | 0 |
| „ *Haidingeri* Hoern. . . . | + | | | + | + | | + | Korod, Bonifacio. | + | 0 |
| *rateloupia irregularis* Bast. . . | + | | | | | | + | | + | ss |
| *ytherea Lamarcki* Agass. . . | + | | | | | | + | | | |
| „ *erycina* Linne . . . . (= *erycinoides* Lam.). | + | + | + | | | + | + | Lissabon, Bonifacio, Hidalmás, Tarsus, Armenien. | | 0 |
| „ *undata* Bast. . . . . | + | + | | | | | | Lissabon, Montpellier, Tarsus. | | 0 |
| *ocardia subtransversa* Orb. . . | | | | | | + | + | | | 0 |
| „ *Burdigalensis* . . . . | + | | | + | | | | | | 0 |
| *ardium cingulatum* Goldf. . . | | | | | | + | + | | | 0 |
| „ *anomale* Math. . . . | | + | | | | | | Belluno. | | 0 |
| „ *Kübecki* Hauer . . . | | | | | | + | + | Korod. | | 0 |
| „ *Hoernesianum* Grat. . | | | | | | | + | Tarsus. | | 0 |
| „ *Grateloupi* Hoern. . . | + | | | + | | + | | | | 0 |
| „ *Burdigalinum* Lam. . . | + | | | + | | | + | Forcalquier? Oran, Tarsus. | | 0 |
| *ypricardia Deshayesi* May . . | + | | | + | | | + | | | 0 |
| *rdita pinnula* Bast. . . . . | + | | + | | | | | | | 0 |
| *rca Breislacki* Bast. . . . . | + | | | + | | | | | + | 0 |
| „ *umbonata* Lam. . . . . | | | | | | | + | Nicosia. | + | 0 |
| „ *cardiiformis* Bast. . . . | + | | | | | | + | | | 0 |
| „ *Fichtelii* Desh. . . . . | + | | | + | + | | + | | + | s |
| *ctunculus Fichtelii* Desh. . . | | | | | | + | + | Korod. | | 0 |
| *ytilus aquitanicus* Mayer . . (*Haidingeri* Hoern.). | + | + | + | + | + | + | + | Lissabon, Oran, Armenien. Korod, Bahna, Fünfkirchen. | + | 0 |
| *cten Holgeri* Gein. . . . . (= *solarium* bei Hoern.). | | | + | | | | + | Promontor, Zilah, Armenien. | | 0 |
| „ *gigas* Schloth. . . . . | | | | + | | + | + | Promontor, Korod. | | 0 |
| „ *rotundatus* Lam. . . . . | | | | | | | | Vence, Crest, Siokuh, Bologna. | | 0 |
| „ *Pasini* Menegh. . . . . | | | ? | | | | | Schio, Serravalle, Bonifacio, Malta. | | 0 |
| „ *Rollei* Hoern. . . . . | | | | + | + | | + | Hidalmás. | | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunderschichten. (Tortonien.) |
| *Cassis Rondeleti* Bast. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Strombus decussatus* Defr. (= *Burdigalensis* Sow.) | + | + | + | | | | | Tarsus. | | 0 |
| *Ficula clava* Bast. | + | | + | + | + | + | + | Salgó Tarján, Lissabon, Bezièrs. | | 0 |
| *Pyrula Lainei* Bast. | + | + | + | | | | | Tarsus. | | 0 |
| *Fusus Burdigalensis* Bast. | + | | + | + | + | + | + | Lissabon. Hidalmás, Armenien. | + | 0 |
| *Pollia taurinensis* Bell. | | | + | | | | | Hidalmás. | | 0 |
| *Murex subasperrimus* Orb. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Pleurotoma Orbignyi* Bell. | | | + | | | + | | | | 0 |
| *Pereiraea (Pleurotoma) Bredai* Micht. | + | | + | + | | | | | | 0 |
| *Cerithium Charpentieri* Bast. | + | + | + | | | | | Siokuh. | | 0 |
| „ *margaritaceum* Brocc. | + | + | ? | + | | + | + | Lissabon, Montpellier. Hidalmás, Korod ? Bahna. Armenien. | | 0 |
| „ *plicatum* Brug. | + | + | | | | | + | Montpellier. Hidalmás, Babna, Armenien. | | 0 |
| „ *papaveraceum* Bast. | + | | | + | + | + | + | Lissabon. Hidalmás. | + | 0 |
| „ *moravicum* Hoern. | | | | | | | + | Hidalmás, Bahna. | + | 0 |
| *Turritella cathedralis* Brong. | + | + | + | + | + | + | + | Lissabon, Algier, Forcalquier. Hidalmás, Bonifacio, Nicosia. | + | ss |
| „ *terebralis* Lam. (= *gradata* Menke). | + | + | + | + | | + | + | Lissabon, Forcalquier, Armenien, Nicosia. | + | 0 |
| „ *Desmarestiana* Bast. | + | + | + | + | + | | | Lissabon. | | 0 |
| „ *Doublieri* Math. | | + | | + | | | | Forcalquier, Hidalmás. | | 0 |
| „ *strangulata* Grat. | + | | + | + | | | | Lissabon, Bonifacio. | | 0 |
| *Trochus turritus* | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| *Natica Burdigalensis* Mayer | + | | + | + | + | + | | Forcalquier. | | 0 |
| „ *Saucatsensis* Mayer | + | | + | + | + | + | | | | 0 |
| „ *scalaris* Bell. Micht. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Lutraria sanna* Bast. | + | | + | + | | + | + | Lissabon. | + | 0 |
| *Mactra Bucklandi* Defr. | + | | | + | | | + | Lissabon. St. André bei Ofen. | | 0 |



| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunderschichten. (Tortonien.) |
| *Tellina strigosa* Gml. | + | | | + | | | + | Lissabon, Korod. | + | ss |
| *Venus islandicoides* Lam. | + | | | + | + | + | + | Lissabon. | | 0 |
| „ *Haidingeri* Hoern. | + | | | + | + | | + | Korod, Bonifacio. | + | 0 |
| *Grateloupia irregularis* Bast. | + | | | | | | + | | + | ss |
| *Cytherea Lamarcki* Agass. | + | | | | | | + | | | |
| „ *erycina* Linne (= *erycinoides* Lam.). | + | + | + | | | + | + | Lissabon, Bonifacio, Hidalmás, Tarsus, Armenien. | | 0 |
| „ *undata* Bast. | + | + | | | | | | Lissabon, Montpellier, Tarsus. | | 0 |
| *Isocardia subtransversa* Orb. | | | | | | + | + | | | 0 |
| „ *Burdigalensis* | + | | | + | | | | | | 0 |
| *Cardium cingulatum* Goldf. | | | | | | + | + | | | 0 |
| „ *anomale* Math. | | + | | | | | | Belluno. | | 0 |
| „ *Kübecki* Hauer | | | | | | + | + | Korod. | | 0 |
| „ *Hoernesianum* Grat. | | | | | | | + | Tarsus. | | 0 |
| „ *Grateloupi* Hoern. | + | | | + | | + | | | | 0 |
| „ *Burdigalinum* Lam. | + | | | + | | | + | Forcalquier ? Oran, Tarsus. | | 0 |
| *Cypricardia Deshayesi* May | + | | | + | | | + | | | 0 |
| *Cardita pinnula* Bast. | + | | + | | | | | | | 0 |
| *Arca Breislacki* Bast. | + | | | + | | | | | + | 0 |
| „ *umbonata* Lam. | | | | | | | + | Nicosia. | + | 0 |
| „ *cardiiformis* Bast. | + | | | | | | + | | | 0 |
| „ *Fichtelii* Desh. | + | | | + | + | | + | | + | s |
| *Pectunculus Fichtelii* Desh. | | | | | | + | + | Korod. | | 0 |
| *Mytilus aquitanicus* Mayer (*Haidingeri* Hoern.). | + | + | + | + | + | + | + | Lissabon, Oran, Armenien. Korod, Babna, Fünfkirchen. | + | 0 |
| *Pecten Holgeri* Gein. (= *solarium* bei Hoern.). | | | + | | | | + | Promontor, Zilah, Armenien. | | 0 |
| „ *gigas* Schloth. | | | | + | | + | + | Promontor, Korod | | 0 |
| „ *rotundatus* Lam. | | | | | | | | Vence, Crest, Siokuh, Bologna. | | 0 |
| „ *Pasini* Menegh. | | | ? | | | | | Schio, Serravalle, Bonifacio, Malta. | | 0 |
| „ *Rollei* Hoern. | | | | + | + | | + | Hidalmás. | | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschicht en. | Zweite Mediterranstufe über den Grunder- |
| *Pecten Beudanti* BAST. | + | | + | + | | + | + | Bonifacio, Lissabon, Promontor, Constantine, Algier, Marokko, Oran. | | 0 |
| „ *revolutus* MICHT. | | | + | | | | | Bologna, Mte Titano. | | 0 |
| „ *Burdigalensis* LAM. | + | | + | | + | + | ? | Lissabon, Oran, Algier. Bonifacio, Armenien. | | 0 |
| „ *Haueri* MICHT. | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| „ *convexe-costatus* ABICH. | | | + | | | | | Lissabon, Armenien. | | 0 |
| „ *bonifaciensis* LOCARD (= *Northamptoni* MICHT.). | | | + | | | | | Bologna, Bonifacio. | | 0 |
| „ *oblitus* MICHT. | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| „ *palmatus* LAM. | | | | + | + | + | + | Promontor, Algier, Forcalquier? | | 0 |
| „ *ventilabrum* GOLDF. | | | | + | + | | | | | 0 |
| *Ostraea gingensis* SCHLOTH. | + | | | + | + | + | + | Promontor, Korod. | + | 0 |
| „ *cyathula* LAM. | | | | | + | | | Lissabon, Hidalmás. | + | ? |
| „ *aginensis* TOURN. | + | | | | | | | Montpellier, Hidalmás. | | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Malta. | Santa Manza. (Corsica.) | Montese, Bologna. | Monte Titano. | Hornerschichten. | Verschiedene Localitäten. | Leythakalk der zwei- |
| *Pentacrinus Gastaldi* | | + | + | | | Bordeaux, Turin, Messina. | 0 |
| *Cidaris avenionensis* DESM. | + | + | | + | | Messina, Schweiz. | 0 |
| *Hipponoe Parkinsonii* COTT. | | + | | | | Carry. | 0 |
| *Psammechinus Serresi* DESOR. | | + | | | | Carry. | 0 |
| *Scutella subrotunda* LAM. | + | + | | | | Bordeaux, Schio, Stilo. | 0 |
| *Clypeaster latirostris* AGASS. | + | + | | | + | Armenien. | 0 |
| „ *scutum* LAUBE | | | | + | | Schio. | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | Leythakalk der zweiten Mediterranstufe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Malta. | Santa Manza. (Corsica.) | Montese, Bologna. | Monte Titano. | Hornerschichten. | Verschiedene Localitäten. | |
| *Echinolampas Laurillardi* AGASS. . . | + | | + | + | + | Bordeaux. | 0 |
| „ *scutiformis* DESM. . . . | + | + | | + | | Calabrien. Schweiz, Carry. | 0 |
| *Conoclypus plagiosomus* AGASS. . . . | + | + | + | + | | Carry. Licodia-Euboea. | s |
| *Hemipneustes italicus* MANZONI MAZETTI | | | + | | | Pantano, Ancona. | 0 |
| *Pygorhynchus Collombi* DESOR. . . . | + | + | | | | | 0 |
| *Linthia Locardi* TOURN. . . . . . | | + | + | + | | | 0 |
| *Brissopsis crescenticus* WRIGHT. . . . | + | + | | | | | 0 |
| *Pericosmus latus* AGASS. . . . . . . | + | + | + | + | | | 0 |
| „ *callosus* MANZONI . . . . | | | + | | | Licodia-Euboea. | 0 |
| *Macropneustes Peronii* COTT. . . . . | | + | | + | | | 0 |
| *Spatangus austriacus* LAUBE . . . . | | | + | | + | | 0 |
| „ *pustulosus* WRIGHT . . . . | + | | | | | Licodia-Euboea. | 0 |
| „ *euglyphus* LAUBE . . . . . | | | | | + | Schio. | 0 |

Schliesslich wären als besondere Charakterzüge in der Fauna der ersten Mediterranstufe noch das Vorkommen von Squalodonten, Orbitoiden und Kieselspongien zu erwähnen.

Das Genus Squalodon ist innerhalb des mediterranen Miocäns von zahlreichen Fundorten bekannt, doch gehören dieselben fast ausschliesslich der ersten Mediterranstufe und nur zu sehr geringem Theile den Grunderschichten an[1]). In den jüngeren Miocänschichten über dem Grunderhorizont sind sie bisher noch nicht nachgewiesen. Sehr bemerkenswerth sind in dieser Beziehung die Verhältnisse bei Bordeaux. Die Mollasse ossifère von Léognan hat ihren Namen von den zahlreichen Cetaceenresten, welche in ihr gefunden werden, unter denen bereits 3 Arten von *Squalodon* unterschieden werden konnten.

Der Falun von Salles und noch mehr die in denselben Horizont gehörigen Mollassen sind ebenfalls sehr reich an fossilen Cetaceen, doch gehören dieselben fast ausschliesslich

[1]) Ich wurde auf diesen Umstand durch Professor SUESS aufmerksam gemacht und fand denselben nach sorgfältigen Studien vollkommen bestätigt: in der That erwiesen sich alle Angaben über Funde von *Squalodon* über den Grunderschichten entweder direct als irrig oder doch als im höchsten Grade zweifelhaft.

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bordeaux, Dax. | Carry, Plan d'Arren. | Turin. | Schweiz. | Schwaben. | Bayern. | Hornerschichten (Nied.-Oesterreich). | Verschiedene Localitäten. | Grunderschichten. | Zweite Mediterranstufe über den Grunderschichten. (Tortonien.) |
| *Pecten Beudanti* BAST. | + | | + | + | | + | + | Bonifacio, Lissabon, Promontor, Constantine, Algier, Marokko, Oran. | | 0 |
| „ *revolutus* MICHT. | | | + | | | | | Bologna, Mte Titano. | | 0 |
| „ *Burdigalensis* LAM. | + | | + | | + | + | ? | Lissabon, Oran, Algier. Bonifacio, Armenien. | | 0 |
| „ *Haueri* MICHT. | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| „ *convexe-costatus* ABICH. | | | + | | | | | Lissabon, Armenien. | | 0 |
| „ *bonifaciensis* LOCARD (= *Northamptoni* MICHT.). | | | + | | | | | Bologna, Bonifacio. | | 0 |
| „ *oblitus* MICHT. | | | + | | | | | Bologna. | | 0 |
| „ *palmatus* LAM. | | | | + | + | + | + | Promontor, Algier, Forcalquier? | | 0 |
| „ *ventilabrum* GOLDF. | | | | + | + | | | | | 0 |
| *Ostraea gingensis* SCHLOTH. | + | | | + | + | + | + | Promontor, Korod. | + | 0 |
| „ *cyathula* LAM. | | | | | + | | | Lissabon, Hidalmás. | + | ? |
| „ *aginensis* TOURN. | + | | | | | | | Montpellier, Hidalmás. | | 0 |

| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Malta. | Santa Manza. (Corsica.) | Montese, Bologna. | Monte Titano. | Hornerschichten. | Verschiedene Localitäten. | Leythakalk der zweiten Mediterranstufe. |
| *Pentacrinus Gastaldi* | | + | + | | | Bordeaux, Turin, Messina. | 0 |
| *Cidaris avenionensis* DESM. | + | + | | + | | Messina, Schweiz. | 0 |
| *Hipponoe Parkinsonii* COTT. | | + | | | | Carry. | 0 |
| *Psammechinus Serresi* DESOR. | | + | | | | Carry. | 0 |
| *Scutella subrotunda* LAM. | + | + | | | | Bordeaux, Schio, Stilo. | 0 |
| *Clypeaster latirostris* AGASS. | + | + | | | + | Armenien. | 0 |
| „ *scutum* LAUBE | | | | + | | Schio. | 0 |



| | Erste Mediterranstufe. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Malta. | Santa Manza. (Corsica.) | Montese, Bologna. | Monte Titano. | Hornerschichten. | Verschiedene Localitäten. | Leythakalk der zweiten Mediterranstufe. |
| *Echinolampas Laurillardi* AGASS. | + | | + | + | + | Bordeaux. | 0 |
| „ *scutiformis* DESM. | + | + | | + | | Calabrien. Schweiz, Carry. | 0 |
| *Conoclypus plagiosomus* AGASS. | + | + | + | + | | Carry. Licodia-Euboea. | s |
| *Hemipneustes italicus* MANZONI MAZETTI | | | + | | | Pantano, Ancona. | 0 |
| *Pygorhynchus Collombi* DESOR. | + | + | | | | | 0 |
| *Linthia Locardi* TOURN. | | + | + | + | | | 0 |
| *Brissopsis crescenticus* WRIGHT. | + | + | | | | | 0 |
| *Pericosmus latus* AGASS. | + | + | + | + | | | 0 |
| „ *callosus* MANZONI | | | + | | | Licodia-Euboea. | 0 |
| *Macropneustes Peronii* COTT. | | + | | + | | | 0 |
| *Spatangus austriacus* LAUBE | | | + | | + | | 0 |
| „ *pustulosus* WRIGHT | + | | | | | Licodia-Euboea. | 0 |
| „ *euglyphus* LAUBE | | | | | + | Schio. | 0 |

Schliesslich wären als besondere Charakterzüge in der Fauna der ersten Mediterranstufe noch das Vorkommen von Squalodonten, Orbitoiden und Kieselspongien zu erwähnen.

Das Genus Squalodon ist innerhalb des mediterranen Miocäns von zahlreichen Fundorten bekannt, doch gehören dieselben fast ausschliesslich der ersten Mediterranstufe und nur zu sehr geringem Theile den Grunderschichten an[1]. In den jüngeren Miocänschichten über dem Grunderhorizont sind sie bisher noch nicht nachgewiesen. Sehr bemerkenswerth sind in dieser Beziehung die Verhältnisse bei Bordeaux. Die Mollasse ossifère von Léognan hat ihren Namen von den zahlreichen Cetaceenresten, welche in ihr gefunden werden, unter denen bereits 3 Arten von *Squalodon* unterschieden werden konnten.

Der Falun von Salles und noch mehr die in denselben Horizont gehörigen Mollassen sind ebenfalls sehr reich an fossilen Cetaceen, doch gehören dieselben fast ausschliesslich

[1]) Ich wurde auf diesen Umstand durch Professor SUESS aufmerksam gemacht und fand denselben nach sorgfältigen Studien vollkommen bestätigt: in der That erwiesen sich alle Angaben über Funde von *Squalodon* über den Grunderschichten entweder direct als irrig oder doch als im höchsten Grade zweifelhaft.

Delphinen mit langer Symphyse an und das Genus *Squalodon* ist hier noch nicht aufgefunden worden.

Ebenso ist das Genus *Squalodon* in Oesterreich nur aus den der ersten Mediterranstufe angehörigen Sanden von Linz bekannt, wo es in Gesellschaft von Halitherien und Balaenen vorkommt. Im eigentlichen Leythakalke sowie in den sarmatischen Schichten wurde hingegen noch kein *Squalodon* aufgefunden, obgleich *Phoca*-Arten, Halitherien, Delphine und andere Seesäugethiere in diesen Ablagerungen durchaus nicht selten sind. —

Orbitoiden wurden bisher als etwas dem Miocän Fremdes aufgefasst, in der That kommen sie jedoch von Bordeaux bis Armenien an zahlreichen Punkten im Miocän vor, jedoch stets nur in solchen Ablagerungen, welche der ersten Mediterranstufe angehören.

Kieselschwämme wurden in den älteren Miocänbildungen Nord-Italiens an mehreren Punkten nachgewiesen und treten nach Pomel in Algier in augenscheinlich zeitlich analogen Ablagerungen massenhaft, wahrhaft gesteinsbildend auf. Endlich wäre hier noch zu erwähnen, dass nach Rzehak in gewissen Schichten des Schliers von Seelowitz ebenfalls Kieselspiculae in grossen Massen gefunden werden. —

Nächst dem Tegel im Garten des Conte Roasenda beruft sich Tietze mit besonderer Vorliebe auf den von Hilber bei Holubica in Galizien constatirten Fall, wo Miocänschichten mit einer eigenthümlichen, in manchen Beziehungen alterthümlichen Fauna über unzweifelhaften Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe vorkommen. Nun ist dies ganz gewiss eine höchst merkwürdige und unerwartete Erscheinung, welche mir noch immer in gewisser Beziehung ein Räthsel zu sein scheint, aber dennoch glaube ich, dass man die Tragweite derselben ausserordentlich übertrieben hat. Wenn man nämlich die fremdartigen und alterthümlichen Arten dieser Schichten näher ins Auge fasst, so stellt sich heraus, dass, mit Ausnahme des *Pecten denudatus* und *Koheni*, die doch nur speciell für den Schlier als charakteristisch gelten, keine einzige derselben anderwärts (d. h. ausserhalb Galiziens) aus Ablagerungen der ersten Mediterranstufe bekannt war, sowie dass andererseits nicht eine einzige der sonst für die erste Mediterranstufe charakteristischen Arten in diesen Schichten gefunden wurde.

Mit andern Worten, die Fauna der Baranow- (Scissus-) Schichten von Holubica hat allerdings in ihrem Habitus etwas alterthümliches, sie enthält aber gar keine eigentlichen Horner-Arten oder überhaupt Charakterarten der ersten Mediterranstufe, und diese Schichten mögen der ersten, zweiten oder

dritten Mediterranstufe angehören, so hat dies vor der Hand mit der bekannten Zweitheilung des Miocäns eigentlich unmittelbar gar nichts zu thun[1]).

Diese Thatsche ist von TIETZE vollkommen übersehen worden, indem er bei der ersten Mediterranstufe fast immer nur an den Schlier dachte und daher dem *Pecten denudatus* und *Koheni* eine übertriebene Bedeutung beilegte. —

Ein weiteres Argument, welches TIETZE zur Unterstützung seiner Ansicht zu wiederholten malen vorbringt und welches ihm sehr schwerwiegend zu sein scheint, besteht darin, dass beide Mediterranstufen dieselbe Fauna von Landsäugethieren enthalten. Nachdem nämlich, wie allgemein angenommen wird, (so behauptet wenigstens TIETZE) die Landsäugethiere sich rascher verändern als die Seeconchylien, so müsste man, woferne die beiden Mediterranstufe wirklich zeitlich verschieden wären, erwarten, dass auch die Landsäugethiere verschieden seien; nachdem dies aber nicht der Fall sei, so könnten auch die sogenannten zwei Mediterranstufen keine verschiedenen Altersstufen repräsentiren.

Man sieht auch hier wieder die unglückliche speculirende Richtung TIETZE's, der immer nur allgemeine Aussprüche von theoretischen Gesichtspunkten aus beleuchtet.

Wie verhält sich denn nun aber die Sache in Wirklichkeit?

In Wirklichkeit verhält sich die Sache folgendermassen:

SUESS hat wie bekannt für die Zeit vom Beginne des Miocän bis zum Quaternär 4 Säugethierfaunen unterschieden und dieselben mit Ziffern als 1te bis 4te Säugethierfauna bezeichnet. Die erste Säugethierfauna gehört dem Miocän, die zweite dem Horizonte der Congerienschichten, die dritte dem Pliocän, die vierte endlich dem Quaternär an.

Diese Eintheilung in 4 Faunen ist ja aber doch nur ein erster Versuch, durch welchen die Grundzüge einer Gliederung gezogen, die grossen Haupt-Kategorien festgestellt werden sollen, wobei gar nicht ausgeschlossen ist, dass bei fortschreitender Kenntniss der Thatsachen sich innerhalb dieser grossen Kategorien feinere Abstufungen werden erkennen lassen.

Im Gegentheil, dies ist ja auch thatsächlich geschehen.

Im Quaternär werden heut zu Tage mit Rücksicht auf die Säugethiere 3—4, im Pliocän 2 Stufen unterschieden, und auch innerhalb der durch *Hippotherium gracile* bezeichneten Fauna hat man auf Andeutungen von Altersunterschieden aufmerksam gemacht. —

[1]) In den Baranow-Schichten oder Beremianer Schichten des unteren Strypaflusses kommt allerdings *Mytilus fuscus* vor, diese Schichten liegen aber nicht über Schichten der zweiten Mediterranstufe, sondern unter dem Gypse und unmittelbar auf Kreide.

Was aber die sogenannte erste Säugethierfauna anbelangt, so haben Lartet und Gervais bereits vor langer Zeit darauf hingewiesen, dass die Fauna von Sansan einen etwas älteren, jene von Simorre einen etwas jüngeren Charakter zeige, und von Sandberger wird Sansan direct ins Mittelmiocän (entsprechend unsern Horner- und Grunderschichten), Simorre aber ins Obermiocän (entsprechend dem eigentlichen Tortonien) gestellt.

Auch in Schwaben zeigt die Säugethierfauna, welche sich in dem Süsswasserkalke von Haslach und Eggingen sowie in der marinen Molasse (= erste Mediterranstufe) findet, eine kleine Verschiedenheit gegenüber jener von Steinheim und der oberen Süsswassermolasse, obgleich beide in den Rahmen der ersten Säugethierfauna fallen.

In der älteren Fauna kommt nämlich noch das Genus *Microtherium* vor, die Hirsche sind geweihlos, und die Gattungen *Listriodon* und *Dinotherium* fehlen. — In der jüngeren Fauna hingegen tragen die Hirsche einfache gabelförmige Geweihe, die Gattung *Microtherium* ist verschwunden, dafür treten *Listriodon* und *Dinotherium* auf. —

Auch innerhalb Oesterreichs hat ja gerade Suess bereits vor längerer Zeit auf ähnliche Verhältnisse aufmerksam gemacht, indem er darauf hinwies, dass zwischen der Säugethierfauna von Eibiswald und jener des eigentlichen Leythakalkes ein ähnlicher Unterschied zu bestehen scheine, wie zwischen Sansan und Simorre (Verhandl. Geol. Reichsanst. 1870, pag. 28), und wenn dieser Unterschied in Oesterreich noch nicht schärfer hervorgetreten ist, so ist dies wohl hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass innerhalb Oesterreichs aus den eigentlichen Ablagerungen der ersten Mediterranstufe bisher noch kein einziges Landsäugethier bekannt geworden ist!

Wenn aber Tietze in seinen theoretischen Speculationen schon auf die Lebewelt des Festlandes reflectirt, warum hat er denn neben den Säugethieren nicht auch die Pflanzenwelt in Betracht gezogen? Hätte er dies gethan, so würde er gefunden haben, dass man zwischen dem oberoligocänen Horizont von Trifail und Sagor und jenem der sarmatischen Stufe, mithin innerhalb jenes Intervalls, welches unseren beiden Mediterranstufen entspricht, sehr deutlich mehrere altersverschiedene Floren unterscheiden kann, welche, so weit man bisher beurtheilen kann, den Veränderungen der Meeresfauna ziemlich parallel gehen.

Ebenso sind aber nach Sandberger auch die Binnenconchylien des mittleren Miocäns (Horner- und Grunderschichten) sehr verschieden von jenen des oberen Miocäns

(Tortonien) und der Unterschied ist hier sogar so gross, dass Sandberger dadurch gedrängt die Ansicht ausspricht, dass die Conchylien sich rascher verändern als die Säugethiere.

Man sieht also, dass auch diese Beweisführung Tietze's gänzlich missglückt ist. Die Säugethierfaunen der ersten und zweiten Mediterranstufe sind nicht so absolut ident wie Tietze annimmt, sondern zeigen ganz analoge Unterschiede wie die Meeresthiere, und wenn man auch in der Regel die beiden Faunen in den Rahmen der ersten Säugethierfauna vereinigt, so hat dies nur dieselbe Bedeutung, wie man ja auch dem Oligocän und Pliocän gegenüber die beiden Mediterranstufen als eine Einheit, als das eigentliche Miocän, auffasst.

Tietze legt, wie bereits erwähnt, ein grosses Gewicht darauf, dass die Ablagerungen der ersten und zweiten Medi-diterranstufe in der Regel nicht in unmittelbarer Ueberlagerung sondern räumlich getrennt auftreten. Ich habe im Vorhergehenden gezeigt, dass dies bei weitem nicht so regelmässig stattfindet als Herr Tietze dies anzunehmen scheint, aber immerhin ist so viel richtig, dass dieser Fall auffallend häufig auftritt, indem oft in grossen Gebieten nur die eine oder die andere der beiden Stufen vorhanden ist.

Was folgt denn aber hieraus?

Ich glaube, nach allem bisher Gesagten kann man nur das hieraus folgen, was Tietze ebenfalls lebhaft bekämpft, dass nämlich zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe eine grosse Verschiebung in der Verbreitung von Wasser und Land stattgefunden und demnach hier dasjenige vorliegt, was d'Orbigny als eine Discordanz der Verbreitung bezeichnet. —

Bereits Tournouër hat auf diesen Umstand hingewiesen, indem er hervorhob, dass in sehr vielen Theilen Europas, beiläufig mit dem Horizonte der Grunderschichten, mithin nach unserer Auffassung mit dem Beginne der zweiten Mediterranstufe, eine grosse Transgression des Meeres über früheres Festland erfolgte. So sei es in der Touraine, im Becken der Adour, im Rhonethal, in Galizien und ebenso scheint es nach den neuesten Erfahrungen auch in Aegypten zu sein [1]).

Ganz ähnliche Verhältnisse sind ja auch in andern Formationen bekannt. Von Perpignan angefangen bis gegen Pisa zu findet man das marine Pliocän nur in der Form des unteren Pliocäns vertreten. In ganz Ober-Italien kennt man in mariner Entwicklung nur das untere Pliocän und

[1]) Suess spricht in seinen „Antlitz der Erde" I. Bd. 2. Abthlg. eingehend über diesen Punkt. Siehe namentlich pag. 443 und die folgenden Seiten.

dasselbe gilt von einem grossen Theile Morea's. Umgekehrt ist von Kalamaki, von Rhodus, Chios und Cypern nur das obere Pliocän bekannt. Wird Tietze nun daraus folgern wollen, dass unteres und oberes Pliocän keine Altersstufen, sondern nur räumlich getrennte Facies sind?

Etwas ganz Aehnliches ist es auch wenn Tietze darauf hinweist, dass an manchen Punkten die Hornerschichten, an andern der Schlier, an wieder andern die Grunderschichten, der Badner Tegel oder der Leythakalk unmittelbar auf älterem Grundgebirge aufruhen und daraus den Schluss ableitet, dass alle diese Ablagerungen deshalb als gleichaltrig angesehen werden müssten.

Es ist kaum glaublich, dass ein so gewiegter praktischer Geologe, wie Tietze, ein solches Argument benützen kann, denn um von allem andern zu schweigen möchte ich nur darauf hinweisen, dass im Wiener Becken die Flyschbildungen des Bisamberges und Marsgebirges längs ihres ganzen Ostabhanges unmittelbar von sarmatischen Ablagerungen, ja stellenweise unmittelbar von Congerienschichten bedeckt werden, während längs des ganzen Westabhanges bloss marine Mediterranablagerungen auftreten und von sarmatischen Ablagerungen und Congerienschichten keine Spur vorhanden ist.

Sollen nun vielleicht die sarmatischen Ablagerungen und die Congerienschichten auch gleichzeitig mit den marinen Mediterranbildungen des Wiener Beckens abgelagert worden sein?

Es scheint mir allerdings, Tietze hätte nicht übel Lust auch dies noch zu behaupten und es würde dies auch angesichts seiner sonstigen Behauptungen eigentlich gar nicht mehr Wunder nehmen können. —

Ich habe bei einer früheren Gelegenheit bemerkt, dass, wenn man die gegenwärtigen orographischen Verhältnisse zu Grunde legt, das Auftreten und die Verbreitung der österreichisch-ungarischen Miocänbildungen mancherlei Räthselhaftes an sich habe. So ist z. B. auf dieser Grundlage nicht recht einzusehen, wo denn eigentlich während der Zeit der zweiten Mediterranstufe das Meer, welches das ungarische Tiefland erfüllte, mit dem grossen Ocean in Zusammenhang stand. Durch das Wiener Becken und Galizien gelangt man in das Gebiet des Schwarzen Meeres und des Marmora-Meeres, in deren Umkreis wohl sarmatische Ablagerungen, aber keine Mediterranbildungen bekannt sind, und auf dem Wege längs des Donauthales durch Nieder- und Ober-Oesterreich und Bayern, sowie von hier durch die Schweiz ins Rhonethal, findet man nur solche Meeresbildungen, welche der ersten Mediterranstufe angehören, jedoch keine, welche der zweiten zugerechnet werden könnten.

Tietze greift nun diese Bemerkung auf und meint,

dass alle diese Schwierigkeiten sofort wegfielen, sobald man nur den Altersunterschied von erster und zweiter Mediterranstufe aufgäbe, denn dann hätte man ja die alte Verbindung längs des Donauthales über die Schweiz ins Rhonethal offen vor Augen. —

Er sagt darüber Folgendes:

„Sobald wir die fraglichen Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe als im Wesentlichen gleichaltrige Bildungen auffassen, was uns nach dem Vorangegangenen und namentlich im Hinblick auf die räumliche Vertretung der betreffenden Schichtencomplexe vielleicht nicht mehr schwer fallen dürfte, dann verschwindet die geschilderte Schwierigkeit unmittelbar, und wir haben nicht mehr nöthig, die vollständige Isolirung des österreichisch-ungarischen Neogenbeckens als eine der räthselhaftesten Thatsachen zu verzeichnen. Da sehr bezweifelt werden muss, ob es je gelingen wird, die Lösung des Räthsels in anderer Weise zu ermöglichen, so scheint es wohlgethan, sich einer ebenso einfachen als naturgemässen Erklärung, welche so bequem zur Hand liegt, nicht ohne Weiteres zu verschliessen" (sic!)

Ich habe diese Stelle wörtlich citirt, weil sie mir für die Art und Weise des Tietze'schen Raisonements gar zu charakteristisch zu sein scheint. Er erhebt sich kühn in höhere Regionen und lässt aus höheren Sphären das Licht der reinen Speculation auf die unten im Dunkeln sich abmühende Menschheit fallen, und siehe da, alle Schatten hellen sich auf und was soeben noch so schwierig und verwickelt schien, löst sich plötzlich in der einfachsten Weise.

Was kümmern ihn alle die lästigen Details, welche für die Unterscheidung zweier Altersstufen sprechen? Die Unterscheidung führt zu einer offenbaren Schwierigkeit, diese Schwierigkeit verschwindet, wenn man diese Unterscheidung aufgiebt, und „da sehr bezweifelt werden muss, ob es je gelingen wird, die Lösung des Räthsels in anderer Weise zu ermöglichen" und da diese Erklärung „so bequem zur Hand liegt", warum sie nicht acceptiren?

Es ist eben nicht jedermanns Sache sich die Wissenschaft so bequem zu machen, und so wird man denn, wie ich fürchte, trotz der Warnungen und Lockungen Tietze's, doch den Versuch machen müssen die Lösung des Räthsels auf „andere Weise" zu versuchen.

Ich kann sogar gestehen, dass zur Zeit, als ich die Frage aufwarf, mir bereits in dieser Richtung ein ganz bestimmter Gedanke vorschwebte, ein Gedanke, welchem ich damals zwar keinen Ausdruck gab, der aber seither von Neumayr mit

überzeugendem Nachdrucke hervorgehoben worden ist, und dieser Gedanke besteht einfach darin, dass man bei Betrachtungen über die Verbreitung und Communication der miocänen Meere die heutigen orographischen Verhältnisse überhaupt nicht als Grundlage annehmen dürfe, dass man bei derartigen Betrachtungen von den heutigen orographischen Verhältnissen vollkommen abstrahiren müsse.

Es scheint kaum nothwendig hierfür spezielle Beispiele anzuführen.

Im grössten Theile der pontisch-caspischen Niederung liegen die sarmatischen Schichten vollkommen flach, wenige hundert Fuss über dem Meere; im Kaukasus aber erheben sie sich plötzlich 2000—3000—5000—7000 Fuss!

Das marine Quaternär steigt in Calabrien bis zu einer Höhe von 2400′, das Pliocän bis 3600′, während beide Bildungen doch sonst meist nur in viel tieferer Lage vorkommen.

Am Nordabhange der Alpen ist das Miocän bis zu einer Höhe von 7000′ emporgethürmt, es liegt noch auf der Höhe des Plattenjura und breitet sich doch nicht weiter nach Norden aus.

Die galizische Miocänplatte hat gar kein erkennbares Nordufer.

Bei Bahna, mitten im Grenzgebirge zwischem dem Banate und der Wallachei, ringsum von hohen Gebirgen umschlossen, ohne irgend eine sichtbare Communication mit der Aussenwelt, kommt ein kleines Lager von Leythakalk und Tegel vor, welches überreich an Korallen, Echiniden und Conchylien ist.

Wo bleibt in allen diesen Fällen die heutige Configuration des Terrains? Sie ist so gut wie gar nicht vorhanden und ich für meinen Theil halte es für sehr möglich, dass sich dereinst eine Verbindung des ungarischen Miocänmeeres mit dem Mittelmeer über Serbien und Albanien wird nachweisen lassen.

Die Sache hat aber noch eine andere Seite. Als ich meine in Rede stehende Bemerkung niederschrieb, waren im südlichen Russland mediterrane Ablagerungen nicht bekannt und man glaubte, dass das Miocän daselbst nur durch die sarmatische Stufe vertreten werde. Im Verlauf des letzten Jahres sind jedoch mediterrane Ablagerungen an zahlreichen Punkten Südrusslands nachgewiesen und man ist dadurch wohl zu der Erwartung berechtigt, dass dieselben noch an andern Punkten im Südosten Europas werden aufgefunden werden, wo man sie gegenwärtig noch nicht kennt, so dass man möglicherweise doch eine Communication zwischen Galizien und dem Aegäischen Meere wird nachweisen können, und wenn Herr Tietze schrieb, „dass es sehr bezweifelt werden muss, ob es je gelingen wird die Lösung

dieses Räthsels in anderer Weise zu ermöglichen", so war, während er dieses noch schrieb, die Lösung in „anderer Weise" bereits angebahnt. —

Ich habe es im Vorhergehenden versucht die Einwürfe, welche Tietze gegen die Gliederung des mediterranen Miocäns in einzelne Stufen erhoben auf ihren wahren Werth zurückzuführen und den wirklichen momentanen Stand der Frage, soweit dies bei einer so aphoristischen Darstellung möglich ist, klar zu legen.

Ich habe hierbei die Miocänbildungen des südlichen Spanien, der Gegend von Montpellier, des Rhonethales, die Miocänbildungen Corsicas, Messinas, Algiers und Maroccos nicht näher erwähnt, obwohl dieselben eine Menge der wichtigsten Daten zur Begründung der von mir vertretenen Anschauung bieten, und habe überhaupt viele Punkte unbesprochen gelassen, welche sich zu Gunsten einer Gliederung der mediterranen Miocänbildungen anführen liessen, da es mir für den Augenblick eigentlich hauptsächlich nur darum zu thun war, die von Tietze erhobenen Einwände zu entkräften.

Es bliebe mir nun nur noch übrig, eine Reihe einzelner Irrthümer und Missverständnisse zu corrigiren, welche in Tietze's Arbeit in so reicher Menge vorkommen.

Ich wollte zwar anfangs über dieselben einfach mit Stillschweigen hinweggehen, da sie zum grossen Theile die vorliegende Frage nicht unmittelbar berühren und mehr mich persönlich betreffen. Nachdem ich jedoch die Erfahrung gemacht, dass derartige, mir irrthümlicher Weise unterschobene Irrthümer von einem gewissen Kreise sofort mit grossem Interesse aufgegriffen und bei allen möglichen und unmöglichen Gelegenheiten immer von neuem wiederholt werden und ich befürchten muss, bei ferner stehenden Fachgenossen in ein schiefes Licht zu gerathen, so habe ich mich doch entschlossen wenigstens die auffälligsten derselben in Kürze zu berühren.

Es wird sich hierbei zugleich Gelegenheit bieten, die Tietze'sche Arbeit, die ja von vielen Seiten als eine so ausserordentliche Leistung gepriesen wird, auch von dieser Seite näher zu beleuchten.

pag. 77 sagt Tietze, dass die erste Mediterranstufe in Ober-Oesterreich bekanntlich so gut wie allein durch den Schlier vertreten sei. Herr Tietze hat hier offenbar die Sande von Wallsee [1]) und Linz vergessen. Ebenso kommen Sande mit

---

[1]) Wallsee liegt nach der politischen Eintheilung allerdings noch in Nieder-Oesterreich, in geologischer Beziehung jedoch muss es wohl zu Ober-Oesterreich gerechnet werden.

Austern und *Pecten* auch bei Schärding vor und bilden höchst wahrscheinlich überhaupt eine fortlaufende Zone längs des nördlichen Granitmassiv's. —

pag. 80 heisst es:

„Nur im Vorbeigehen mache ich darauf aufmerksam, dass man auch in neueren Publicationen die Localität Korod in Siebenbürgen noch immer als der älteren Mediterranstufe angehörig erwähnt findet, deren angeblich älterer faunistischer Charakter sich ja gerade auf die in dieser Stufe vorkommenden Gastropoden stützt, während die Verwandtschaft der Ablagerungen von Korod mit denen des Hornerbeckens durch die Acephalen hergestellt wird, welche nach allseitigem Zugeständniss so vielfache Beziehungen zu pliocänen und lebenden Arten aufweisen.“

Der alterthümliche Charakter und die Uebereinstimmung der Fauna von Korod mit jener der Hornerschichten, speziell mit jener von Loibersdorf, beruht in dem Vorkommen von *Pecten solarium (gigas), Cardium Kübecki, Pectunculus Fichtelii, Arca Fichtelii, Venus Haidingeri.* Keine von diesen Arten ist aus der zweiten Mediterranstufe, pliocän oder lebend bekannt, und von sämmtlichen 35 Bivalven-Arten, welche gegenwärtig aus den Schichten von Loibersdorf und Korod bekannt sind, kommen bloss 5 auch im Pliocän und 3 noch lebend vor. Die letzteren sind die ubiquitäre *Corbula gibba, Tellina planata* und *Leda pella.* Unter den bekannten Gastropoden Korods findet sich keine einzige der charakteristischen Hornerarten, mit Ausnahme des *Cerithium margaritaceum*, welches von Hauer von dieser Localität angeführt wird, welche Angabe mir aber der Bestätigung bedürftig erscheint. Man vergleiche nun aber diese Thatsachen mit der obigen Darstellung Tietze's und man sieht sofort, wohin es führt, wenn man einen Gegenstand selbst nicht kennt und halbverstandene oder missverstandene Aeusserungen anderer Autoren in willkührlicher Weise combinirt. —

pag. 83.

„Die für den Badner Tegel bis auf einen gewissen Grad bezeichnende *Cassis saburon*, welche übrigens nach Th. Fuchs auch im Pliocän von Tarent auftritt, findet im Schlier einen überaus ähnlichen Vertreter, welchen R. Hörnes *Cassis Neumayri* nennt.“

*Cassis saburon* ist aber in gar keiner Weise für den Badner Tegel charakteristisch, da sie ebenso häufig im Leythakalk vorkommt, im gesammten Pliocän allgemein verbreitet ist (sie brauchte gewiss nicht erst von mir im Pliocän von Tarent nachgewiesen zu werden) uud noch heute im Mittelmeer lebt. Letztere Thatsache wird etwas weiter sogar von Tietze selbst erwähnt.

pag. 84.

„Doch hat Fuchs bald nach dem Erscheinen seiner Arbeit dieselben Schichten (nämlich den Tegel von Malta) für Schlier und für ein Aequivalent der unteren Mediterranstufe erklärt und zwar

gelegentlich des über diese Arbeit von R. Hörnes in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt gemachten Referates. Nach mündlichen Mittheilungen, welche Hörnes von Fuchs erhielt, wird die Zuweisung des betreffenden Tegels zum Schlier durch das Vorkommen von zwei Arten, nämlich des *Nautilus Aturi* und des *Pecten denudatus* gerechtfertigt, welcher letztere ursprünglich irrig bestimmt und für *Pecten cristatus* gehalten worden war, wobei allerdings noch bemerkt werden kann, dass nach späteren Angaben von Fuchs ein dem *Pecten denudatus* sehr nahestehendes Fossil auch im römischen Pliocän vorkommt."

Dagegen muss nun Folgendes bemerkt werden: Die Thatsache, dass der Tegel von Malta dem Schlier entspricht, wurde von mir nicht gelegentlich eines Referats des Herrn R. Hörnes constatirt, sondern ich habe darüber eine eigene kleine Arbeit publizirt, welche sich in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie findet [1]), bei welcher Gelegenheit auch der *Pecten Koheni* abgebildet und beschrieben wurde. — Ich habe ferner keineswegs den *Pecten denudatus* mit dem *P. cristatus* verwechselt, sondern es kommen beide Arten vor und der erstere wurde nur später gefunden. — Das im römischen Pliocän vorkommende, dem *P. denudatus* nahestehende Fossil ist offenbar der im unteren Pliocän allgemein verbreitete *P. comitatus* Font. und ich weiss nicht, warum sich Tietze über denselben so geheimnissvoll ausspricht. —

pag. 86.

„Ganz ähnlich verhält es sich (nach Fuchs) in der Gegend von Gassino bei Turin: Hier liegen Bänke von Nulliporenkalk in vielfacher Wiederholung mitten in einem zarten, homogenen Tegel, der nicht nur petrographisch, sondern auch in Bezug auf die Fauna den Typus des Badner Tegels an sich trägt. Dieser Tegel wird nun nach Fuchs von Serpentinsand und Schlier bedeckt und gilt dem genannten Autor deshalb sogar für noch älter als der Schlier."

Ich habe an diesem Orte nur (wie im Original aus dem Zusammenhange klar hervorgeht) von den merkwürdigen faciellen Verhältnissen gesprochen, indem hier Litoralbildungen (Nulliporenkalk mit grossen Austern) und Tiefseebildungen (Tegel vom Badner Habitus) unmittelbar und unvermittelt mit einander wechsellagern, ich wollte aber keineswegs sagen, dass die Fauna des Tegels der zweiten Mediterranstufe entspräche. Ich hätte diese Schichten ganz mit denselben Worten schildern können, wenn sie eocän gewesen wären. Tietze verwechselt aber fortwährend habituelle und spezifische Aehnlichkeit.

pag. 88.

„Anderseits aber kam derselbe *Pecten latissimus* auch in gewissen Bildungen bei Siena vor, welche nach Fuchs dem alten Pliocän angehören. Auf Zante fand ihn Fuchs zusammen mit Arten der ersten Mediterranstufe sogar in einem Nummulitenkalk, der in Hippuritenkalk überging!"

---

[1]) vol. LXXIII, 1876.

Nach dieser Darstellung möchte man meinen, dass das Auftreten des *Pecten latissimus* im Pliocän von Siena eine neue, erst von mir constatirte Erscheinung sei. In der That ist jedoch der *Pecten latissimus* im älteren Pliocän allgemein verbreitet, wurde zuerst aus diesen Bildungen beschrieben und galt lange Zeit hindurch sogar für ein charakteristisches Pliocänfossil. Was aber Zante betrifft, so fand ich daselbst bei Port Cheri den *Pecten latissimus* allerdings, in Gesellschaft anderer auf Miocän deutender *Pecten*-Arten, in einem gelblichen Grobkalk der stellenweise massenhaft Nummuliten enthielt. Dieser Grobkalk liegt aber auf einem weissen Foraminiferenmergel, welcher zahlreiche Pteropoden, sowie *Pecten duodecim-lamellatus* enthält, und so viel man beurtheilen kann, discordant auf den älteren Kalken der Insel (Hippuritenkalk und Nummulitenkalk) liegt. Dieser Grobkalk kann daher nicht gut älter als Miocän sein und die stellenweise massenhaft in ihm auftretenden Nummuliten können demnach, trotz des frischen Aussehens derselben, hier doch nur auf secundärer Lagerstätte liegen. —

Einen Uebergang von Nulliporenkalk in Hippuritenkalk beobachtete ich auf Zante allerdings auch, aber dies war nicht bei Port Cheri sondern am entgegengesetzten Ende der Insel bei Catastari der Fall, wo von dem erwähnten Grobkalke mit *Pecten latissimus* etc. keine Spur zu sehen war und überhaupt weder *Pecten latissimus* noch andere Neogenarten vorkamen!" —

pag. 88 unten.

„In seiner Mittheilung über das Auftreten von Austern in den sarmatischen Bildungen des Wiener Beckens machte Fuchs darauf aufmerksam, dass die in der ersten Mediterranstufe, beispielsweise in den Schichten von Loibersdorf massenhaft auftretende *Ostraea gingensis* auch in sarmatischen Bildungen vorkomme, obwohl sie in den marinen Bildungen des alpinen Theiles des Wiener Beckens bisher noch niemals aufgefunden wurde.

Das betreffende Fossil wurde nun zwar schon von Raulin aus den Pliocänbildungen des westlichen Frankreichs angeführt, weshalb sein Auftreten in Schichten sarmatischen Alters nicht allzusehr überraschend sein mag. Man darf auch annehmen, dass Herrn Fuchs die Behelfe nicht zu Gebote standen, welche Reuss veranlassten, dasselbe auch von Fundorten anzugeben, welche man gewöhnlich der zweiten Mediterranstufe gleichstellt; jedenfalls schreibt dieser letztgenannte Autor, die letztgenannte *Ostraea* sei jene der Austern des Wiener Beckens, welche die grösste verticale Verbreitung besitzt, denn sie reicht aus den tiefsten Schichten bei Loibersdorf bis in den oberen Tegel, ja bis in die sarmatische Stufe."

Der von Reuss erwähnte „obere Tegel" ist nun der Tegel von Abtsdorf und Rudelsdorf in Böhmen und ich möchte Herrn Tietze fragen, ob Abtsdorf und Rudelsdorf im alpinen Theile des Wiener Beckens gelegen sind? oder liegt vielleicht

Steyermark und das westliche Frankreich im alpinen Theile des Wiener Beckens? Thatsache ist, dass sowohl der Tegel von Abtsdorf und Rudelsdorf als auch die von Tietze erwähnten Localitäten Steyermarks den Schichten von Grund und mithin keineswegs den obersten Schichten des Wiener Beckens angehören.

Was aber das Pliocän des westlichen Frankreichs betrifft, in dem die *O. gingensis* vorkommen soll, so übersieht Tietze ganz, dass Raulin unter „Pliocän“ den Falun von Salles versteht, der früher allgemein für pliocän gehalten wurde, obwohl er thatsächlich miocän ist. —

pag. 101 kommt Herr Tietze abermals darauf zu sprechen, dass ich aus dem Mergel von Bresno bei Rohitsch *Cardita Jouanneti* und *Turbo rugosus* angeführt, Herr Hörnes aber diese beiden Bestimmungen angezweifelt, indem er namentlich meinte, was ich als *Turbo rugosus* angeführt sei eine *Xenophora* gewesen.

Ich kann diesbezüglich nur bemerken, dass Herr Hörnes die fraglichen Conchylien niemals gesehen hat und seine Correctur daher jeder Basis entbehrt. Man wird mir doch hoffentlich zutrauen, dass ich einen *Turbo rugosus* von einer *Xenophora* unterscheiden kann! —

pag. 105.

„Da man sonst den palaeontologischen Gegensatz zwischen der ersten und zweiten Mediterranstufe gern auf die abweichende Zusammensetzung grosser Faunen gründet und dabei die Procentverhältnisse der Arten von älterem oder jüngerem Charakter zu Rathe zieht, so ist jene Liste von 5 Versteinerungen, von denen 4 specifisch bestimmt sind, wohl etwas klein zu nennen, wenn es sich um die sichere Zutheilung einer Ablagerung zu einer der beiden Stufen handelt.“

Wenn dieser Satz überhaupt einen bestimmten, klaren Sinn haben soll, so kann derselbe doch nur der sein, dass man die palaeontologische Charakterisirung der ersten und zweiten Mediterranstufe auf einen grösseren oder geringeren procentuellen Gehalt an älteren d. i. wohl oligocänen und jüngeren d. h. wohl pliocänen und lebenden Formen gegründet hat. Dies ist aber in dieser Fassung nicht richtig und nur geeignet eine ganz falsche Vorstellung von dem Sachverhalt zu geben. Die Verschiedenheit der beiden Faunen wurde stets auf das Vorkommen ganz bestimmter eigenthümlicher Fossilien gegründet und die Frage, ob die einzelnen Faunen mehr oder weniger oligocäne oder pliocäne und lebende Arten enthielten, war hierbei ganz secundär. Die oligocänen Arten sind innerhalb der ersten Mediterranstufe ohnedies fast nur auf die tiefsten Schichten beschränkt; wenn sie aber auch ganz fehlen würden, so würde dies die Selbstständigkeit des Charakters

der ersten Mediterranstufe gar nicht alteriren. Hätte man aber auf das Vorkommen von pliocänen und lebenden Arten ein grösseres Gewicht gelegt, so hätte man ja speziell die Hornerschichten für viel jünger halten müssen als die Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe. Auch der von Tietze gebrauchte Ausdruck „grosse Faunen" ist nicht recht zutreffend, denn Rolle z. B. kannte aus den Hornerschichten bloss circa 78 Arten, was gewiss für eine miocäne Ablagerung keine grosse Fauna ist, und auch heute noch lässt sich die Fauna der ersten Mediterranstufe innerhalb Oesterreich-Ungarns rücksichtlich der Artenanzahl in gar keinen Vergleich mit jener der zweiten Mediterranstufe bringen. Wenn man die süddeutschen, italienischen und französischen Vorkommnisse miteinbezieht, so ändert sich das Verhältniss allerdings, aber diese sind von Seiten österreichischer Geologen noch niemals in dieser Richtung behandelt worden und können daher von Tietze auch nicht gemeint sein.

Wenn man daher irgendwo in einer Tertiärablagerung 5 Arten finden würde und diese 5 Arten wären

*Turritella cathedralis,*
*Cardium Burdigalinum,*
*Pecten Rollei,*
„ *palmatus,*
*Mytilus Haidingeri,*

so wäre man allerdings vollkommen berechtigt diese Ablagerungen für Ablagerungen der ersten Mediterranstufe zu halten und hätte durchaus nicht nöthig zu warten, bis man eine „grosse" Fauna aus diesen Schichten kennen würde, oder aber Untersuchungen über den procentuellen Gehalt an älteren oder jüngeren Arten anzustellen. —

pag. 104 erwähnt Tietze, dass es mir gelungen sei in der Umgebung von Stein in Krain auf Grund eingeschickter Fossilien die erste und zweite Mediterranstufe zu constatiren und fährt dann fort:

„Die Deutungen, welche Fuchs den Ablagerungen von Stein gab, sind übrigens nicht gänzlich unangefochten geblieben. Hilber hat über die Miocänschichten bei Stein in Krain einen besonderen Aufsatz geschrieben, und zwar auf Grund einer Sammlung von Versteinerungen, welche ihm Herr R. Hörnes zur Bearbeitung übergeben hatte. In dieser Sammlung nun fand sich keine Form, welche für die erste Mediterranstufe ausschliesslich bezeichnend wäre."

Das ist wohl ganz gut möglich, aber ich vermag nicht einzusehen, wie das meine Resultate „anfechten" soll. Herrn Hilber's Fossilien stammten eben wahrscheinlich wirklich nur aus der zweiten Mediterranstufe, aber damit ist ja nicht ausgemacht, dass die erste nicht auch vertreten sein könne. Oder

will Herr TIETZE zart andeuten, dass die von mir citirten Arten, wie *Cardium Michelottianum, Mytilus fuscus, Pecten Rollei, Turritella cathedralis* etc. falsch bestimmt seien?

pag. 106.

„Als die neueren Arbeiten der geologischen Reichsanstalt in Galizien begannen, hielt man beide Mediterranstufen in diesem Lande für vertreten, und zwar, ich möchte fast sagen, in der durch einen merkwürdigen Zufall hergebrachten Weise wieder in der Art, dass das Vorkommen der einen Stufe das Vorkommen der andern ausschloss.“

Merkwürdig ist hier jedoch nur „der Zufall“, dass Herr TIETZE, selbst hier auf seinem eigentlichen Arbeitsfelde, abermals „in hergebrachter Weise“ die nächstliegenden Dinge übersieht, da es ja doch bekannt ist, dass die dem Schlier zugezählten salzführenden Thone Wielizkas von Sanden und Thonen der zweiten Mediterranstufe bedeckt werden (Schichten von Bogucice, Rajsko und Grabowiece), und neuerer Zeit hat ja NIEDZWIEDZKI aus diesen Schichten ziemlich zahlreiche Fossilien bekannt gemacht. Die ältere und jüngere Mediterranstufe schliesst sich also in Galizien keineswegs überall aus, wie TIETZE behauptet.

In neuerer Zeit hat UHLIG bei Grudna Dolna petrefactenreiche Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe aufgefunden, welche nach unten in flyschartige Ablagerungen übergehen. Ich glaube der Gedanke liegt hier ziemlich nahe, diese flyschartigen Lagen mit der subkarpathischen Salzformation resp. mit dem Schlier zu vergleichen und in diesem Vorkommen abermals ein Beispiel der Ueberlagerung des Schlier durch Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe zu sehen. TIETZE macht auch wirklich auf die Analogie dieser flyschartigen Lagen mit der subkarpathischen Salzformation aufmerksam, zieht jedoch daraus sonderbarer Weise nur die Consequenz, dass in Folge dessen die Salzformation in die zweite Mediterranstufe gesetzt werden müsse! —

Auf pag. 119 giebt TIETZE nochmals ein zusammenfassendes Resumé seiner Argumente. Nach dem Vorhergegangenen halte ich es jedoch für unnöthig auf diesen wahren Rattenkönig von Unrichtigkeiten, Missverständnissen und Irrthümern zurückzukommen und beschränke ich mich darauf nur den Schlusspassus zu citiren. In demselben heisst es:

„Was sich aber vor Allem ergiebt, dass ist der Einblick in die zum Theil recht bedeutenden Widersprüche, in welche die Vertreter jener Annahme sich unter einander oder sogar individuell mit sich selber verwickelt haben, das ist das Gefühl unbehaglicher Unsicherheit für den bona fide an unsere ziemlich umfangreiche Tertiärliteratur herantretenden Leser, der mit dem besten Willen sich in dem Chaos der schwankenden Meinungen nicht zurecht finden kann.“

Hier dringt zum erstenmale während der ganzen Arbeit beim Verfasser die richtige Erkenntniss der Sachlage durch. Er kann sich „in dem Chaos der widersprechenden Meinungen nicht zurecht finden". Ja wohl, jeder Satz seiner Schrift ist ein Beweis dafür. —

Wenn man an eine solche Materie mit solchen Absichten herantritt wie Tietze, muss man nicht nur die „bona fides", sondern auch bestimmte einschlägige Kenntnisse mitbringen, man muss im Stande sein an den vorgebrachten Thatsachen Kritik zu üben und auf dem festen Boden der kritisch gesichteten Thatsachen zu fussen, nicht aber sich hilflos von den Wogen der schwankenden Meinungen hin und her werfen lassen um zum Schlusse offenherzig bekennen zu müssen, „dass man sich in dem Chaos nicht zurecht finden kann"!

Es gilt dies nicht nur in Bezug auf die „Gliederung des unteren Neogen", sondern auch in Bezug auf jedes andere wissenschaftliche Gebiet, überall muss man im Stande sein die Grundlagen kritisch zu prüfen, sonst thut man besser das Gebiet überhaupt nicht zu betreten.

Tietze vergleicht sich am Schlusse seiner Arbeit mit einem Schnitter, der die Ernte einheimst, er lobt die Arbeiter, die das Feld bestellen, und überlässt ihnen grossmüthig die übrig gebliebenen Stoppeln nebst der Erlaubniss das Feld von neuem zu bestellen. —

Es ist aber immer gefährlich auf fremdem Boden ernten zu wollen, es kann einem sonst geschehen wie dem Bauer, der die Kartoffelernte einbringen sollte, und da er die Frucht nicht kannte, das welke Kraut einsammelte und die Frucht im Boden liess.

So aber ist es Tietze gegangen; die Ernte, die er heimgebracht, ist, sit venia verbo, solches werthloses Kraut und wenn er dasselbe auch noch so sehr ausbreitet und nach allen Seiten wendet, so fällt doch kein nahrhafter Kern heraus. Die werthvollen Früchte des Bodens hat er nicht gefunden und denjenigen, die gesäet, hat er nichts genommen, was sie nicht leicht missen könnten.

---

## 5. Ueber Patellites antiquus Schloth.

Von Herrn M. Verworn in Berlin.

Das kleine von Schlotheim seiner Zeit unter dem Namen „*Patellites antiquus*“ in unsere Literatur eingeführte Fossil aus den obersilurischen Beyrichienkalken Gotlands hat bekanntlich seit seiner ersten Beschreibung fast ebensoviel Namen bekommen, als es fernere Beschreiber gefunden hat, so dass sich Davidson mit Recht zu der Bemerkung veranlasst fühlt: „This little fossil appears to have puzzled more than one palaeontologist.“ Trotz alledem ist ihm immer noch nicht der ihm gebührende Platz im System zu Theil geworden. Denn nachdem das Fossil von Schlotheim, der durch schlecht erhaltene Exemplare irre geführt wurde, zu den Patellen gestellt war, zeigten zwar fernere Untersuchungen bald unzweifelhaft seine Brachiopoden-Natur, wiesen ihm aber zusammen mit einer englischen und einigen amerikanischen Arten innerhalb dieser Klasse die verschiedensten Plätze an: so kam es in die Literatur als *Crania implicata* Sow., *Crania antiquissima* Eichw., *Orbicula implicata* M'Coy; *Discina implicata* Lindstr., *Discina antiqua* Roemer.

Inzwischen sind einige in amerikanischen Silur- und Devon-Ablagerungen vorkommende Arten genauer untersucht worden, bei denen sich fand, dass sie Eigenthümlichkeiten besitzen, die sie als wesentlich verschieden von den drei in Frage stehenden Gattungen *Discina, Orbicula* und *Crania* erscheinen lassen. Deshalb haben sich auch einige Autoren veranlasst gesehen, sie generisch von jenen zu trennen.

M'Coy schlug für die hierhergehörigen Formen den Gattungsnamen *Pseudocrania* vor, James Hall dagegen, der sie noch kurz vorher als *Orbicula squamiformis* beschrieben hatte, erhob die amerikanischen Arten zur Gattung „*Pholidops*“, die er mit keiner der drei vorhin genannten Gattungen in nähere Beziehung bringen wollte. Hall hat seitdem noch eine ganze Reihe von mehr oder weniger vollständig gekannten Arten aus den amerikanischen Obersilur- und Unterdevon-Schichten beschrieben und abgebildet („Natural History of New-York“ Vol. III, pag. 489—490, Pl. 103 B, und Vol. IV, pag. 31—32 und 413, Pl. 3), die zur Genüge die Berechtigung ihrer generischen Selbstständigkeit darthun.

Da mich nun eine sorgfältige Vergleichung der amerikanischen *Pholidops*-Arten mit dem Gotländischen Fossil zu der Ueberzeugung geführt hat, dass auch das letztere der HALL-schen Gattung angehört, so möchte eine genauere, diese Zugehörigkeit darthuende Beschreibung und Abbildung des Fossils wohl am Platze sein, und zwar um so mehr, als eine solche bis jetzt noch fehlt.

## Genus *Pholidops* HALL.

In dem III. Bande der „Natural history of New-York" pag. 489 ff., Taf. 103 B giebt HALL folgende Gattungs-Diagnose: „Shell small, patelliform, apex anterior, subcentral, excentric or terminal. Surface marked by concentric lamellae of growth, which are more expanded on the posterior side. Interior a shallow oval cavity, with a bilobed or horseshoe-shaped muscular impression; the margin flattened or slightly deflected and entire". Im IV. Bande desselben Werkes macht HALL pag. 31 und Taf. 3 in Folge neuer Funde noch den Zusatz: „All the known species of this genus are small shells, usually occurring as single scale-like valves or discs, and in two instances only have I seen specimens with the valves conjoined. The specimens appear not unlike the dorsal valves of a small species of *Discina*; but being calcareous, they have not the corneous lustre of those shells; and where conjoined, there is no evidence of a foramen in either valve. The interior shows a strong muscular callosity, and the casts bear a strongly marked impression of the same." Zugleich fügt der Autor zu den drei schon 1859 im III. Band aus dem Oriskany-sandstone beschriebenen Arten *(Ph. squamiformis, ovata* und *terminalis)* noch sieben neue *(Ph. arenaria, oblata, linguloïdes, ovalis, areolata, Hamiltoniae* und ? *lamellosa)* aus den Unter-Helderberg-, Hamilton-, Chemung- und Ober-Helderberg-Schichten hinzu. Alle diese Arten sind von unserer schwedischen verschieden.

### *Pholidops antiqua* v. SCHLOTH. sp.

Was zunächst die äussere Beschaffenheit des zweiklappigen Gehäuses betrifft, so bleibt es zwar noch unsicher, ob beide Klappen einander völlig gleich sind, da Exemplare mit zusammenhängenden Klappen sich nie unversehrt aus dem Gestein herauslösen. Ein ziemlich gut erhaltenes Stück zeigt von der Seite das Aussehen der Fig. 5 (s. pag. 176). Während der Buckel der einen Klappe in einer stumpfen Spitze endigt, zeigt derjenige der anderen Klappe eine ganz kleine Vertiefung. Da sich indessen bei einzelnen, unzusammenhängenden Klappen,

die sich ganz unverletzt aus dem Gestein lösten, nie eine solche Vertiefung wahrnehmen liess, so ist es sehr wahrscheinlich, dass äusserlich beide Klappen von gleichem Aussehen sind. Die Form der Schalen (Fig. 1) ist insofern von den anderen Arten abweichend, als der obere Rand gerade oder nur ganz leicht eingebuchtet ist, so dass bei vielen Stücken eine schwache Annäherung an die Herzform entsteht. Im Uebrigen ist der Umriss ziemlich veränderlich.

Die Innenseite beider Klappen hat dieselbe Beschaffenheit. Allerdings verursacht der Umstand, dass man beim Zerschlagen des Gesteins häufig Schalen von ganz verschiedenem innern Aussehen trifft, leicht eine Täuschung: theils nämlich zeigen die Klappen die sogleich näher zu beschreibenden Muskelansätze (Fig. 2, 3), theils aber erscheinen sie völlig glatt (Fig. 6). Im letzteren Falle hat sich indessen nur die innerste, die Muskelansätze tragende Schallage abgelöst, so dass die Innenseite von einer mittleren Schallage gebildet wird. Die innere Wölbung der Klappen ist oval, die Seitenränder sind über der Mitte nach aussen hin ausgebuchtet. Vom oberen Theile bis über die Mitte hinaus liegen die Muskelansätze, welche sich als Erhabenheiten im Innern der Schale darstellen. Dieselben bestehen aus zwei spitz-ovalen, mit der Spitze schräg nach unten gerichteten und von einem wallartigen Rande umgebenen Erhöhungen, an die sich nach unten ein kurzer flach verlaufender Wulst anschliesst, während von dem oberen Ende der ovalen Muskelansätze eine bügelförmige, erhabene Muskellinie ausgeht, den einen Oval-Ansatz mit dem anderen verbindend. Diese Muskellinie, die in der Regel continuirlich verläuft, habe ich in wenigen Fällen zu einzelnen kleinen Muskelansätzen differenzirt gefunden, eine Erscheinung die, da sie auf beiden Seiten symmetrisch auftritt, wohl nicht als eine Folge der Verwitterung, sondern der getrennten Anheftung einzelner Muskelbündel gedeutet werden muss. Endlich ist das ganze System der Muskelansätze in seiner relativen Höhe und Breite ziemlichen Schwankungen unterworfen (vergl. Fig. 2, 3, 4). Ausser den Muskelansätzen sieht man häufig sowohl auf der Innen- als auch der Aussenseite radiale, von dem Buckel ausgehende Streifen, die aber vermuthlich nur Sprünge in der Schale darstellen.

Die beschriebenen Merkmale habe ich alle mit grosser Deutlichkeit an Exemplaren beobachten können, welche durch einen gewissen Grad der Verwitterung besonders zur Untersuchung geeignet sind. Dieselben stammen aus Diluvialgeschieben von Rixdorf. An wenig oder gar nicht verwitterten Stücken sind die Einzelheiten selten zu sehen, da das Gehäuse stets so aus dem Gestein herausspringt, dass ein Theil der Schale

am ausfüllenden Gestein haften bleibt. Es entstehen dann Bilder wie Fig. 6.

Zum Schluss ist noch zu bemerken, dass eine von DAVIDSON als *Crania implicata* Sow. et SALTER beschriebene *Pholidops*-Art aus England, soweit man nach DAVIDSON's Abbildungen („British silur. Brachiopoda") urtheilen darf, sich von der schwedischen Art ebenso wesentlich unterscheidet, wie die amerikanischen. Da auch die englische Art dem Obersilur angehört, so scheint die Gattung *Pholidops* auf die obersilurischen, in Amerika auf diese und die unterdevonischen Schichten beschränkt zu sein. Da sie in den genannten Schichten in grosser Individuenzahl auftritt, so dürfte sie ein gutes Leitfossil für dieselben abgeben.

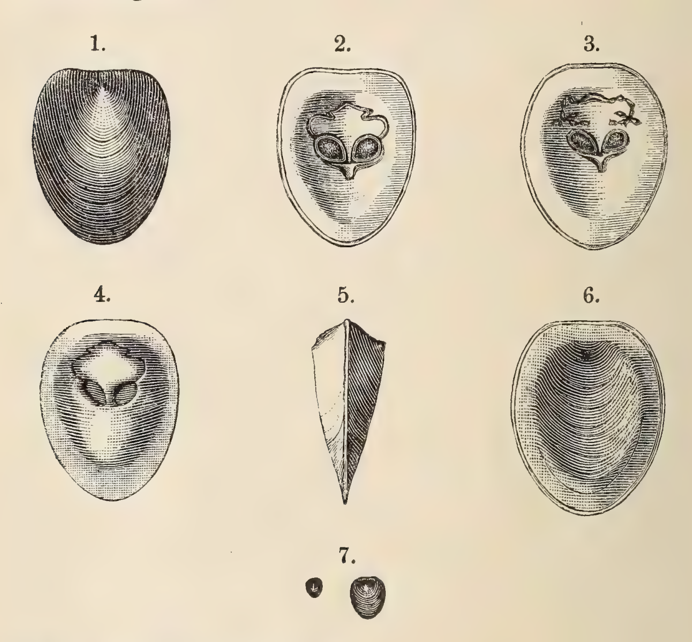



Fig. 1. Eine Klappe von aussen.
Fig. 2. Dieselbe von innen.
Fig. 3. Eine Klappe von innen mit aufgelösten oberen Muskelansätzen.
Fig. 4. Steinkern der Innenseite einer Klappe.
Fig. 5. Zwei zusammenhängende Klappen, von der Seite gesehen.
Fig. 6. Innenseite einer Klappe, bei der die innerste Schallage sich abgelöst hat.
Fig 7. Ansicht des Fossils in natürlicher Grösse.

# 6. Ueber die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises.

Von Herrn Gerard de Geer in Stockholm.

Hierzu Tafel XII – XIII.

Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen
von Herrn Felix Wahnschaffe in Berlin[1]).

Auf den geologischen Blättern Upperud, Degeberg und Rådanefors, am südwestlichen Ende des Wenernsees, sind drei parallele Reihen von Moränenhügeln eingezeichnet, welche in den Beschreibungen zu genannten Blättern als Endmoränen eines gegen den Schluss der Eiszeit durch das Wenernthal sich ergiessenden Gletschers aufgefasst werden.

Als ich vor einigen Jahren diese Endmoränen auf einer Uebersichtskarte von Skandinavien einzeichnete, kam mir der Gedanke, dass sie vielleicht nicht nur eine für das Wenernthal locale Bildung, sondern möglicherweise die directe Fortsetzung der im Kristianiathal unter dem Namen „raerne“ bekannten Endmoränen seien, und als ich diese nach Kjerulf's und Dahll's geologischer Karte vom „söndenfjeldke Norge“ eingetragen hatte, wurde ich in dieser Ansicht bestärkt. Die drei Moränenlinien fanden sich nämlich im Kristianiathal wieder und hier lagen, ebenso wie in Dalsland, die zwei nördlichen nahe bei einander, waren aber ein gutes Stück von der südlichen getrennt. Letztere verläuft über Laurvig, Horten, Moss und Fredrikshald und kann der Einfachheit wegen die Mossmoräne, die beiden erstgenannten dagegen die nördliche und die südliche Dröbaksmoräne genannt werden. Näheren Aufschluss über die Lage der Moränen erhält man leicht aus der beigefügten Karte.

Ungefähr in der Mitte zwischen der südlichen norwegischen und der südlichen schwedischen Moräne findet sich bei der Kirche von Råggärd auf dem Blatt Upperud ein „rullstensås“

[1]) Anmerkung des Uebersetzers.
Nachstehender bereits in „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar No. 91, Bd. VII, Heft 7, pag. 436—466“ erschienener Aufsatz wurde von mir auf Wunsch des Verfassers für diese Zeitschrift übersetzt.

verzeichnet, welcher wider die Regel senkrecht gegen die Richtung der Schrammen oder richtiger gegen die allgemeine Neigung des Landes verläuft. Man wird daher geneigt sein anzunehmen, dass dieser Ås längs der Kante des Landeises [1]) gebildet und dadurch ein Glied der südlichen Endmoräne wurde.

Um die östliche Fortsetzung der drei Moränenlinien zu finden, prüfte ich in dieser Hinsicht die topographischen Karten. Auf der Länskarte von Skaraborg im Maassstab 1 : 200000 waren hier und dort langgestreckte Rücken verzeichnet, aber sie erstreckten sich beinahe überall von Nordost nach Südwest, d. h. in der Richtung, in welcher die Rollsteinsåsar in diesem Theile des Landes verlaufen. Nur in einem Gebiete des Läns und zwar gerade mitten vor den dalsländischen Endmoränen fanden sich Åsar, die in ost-westlicher Richtung verliefen. Auch hier scheinen die zwei nördlichen Moränen auf der westlichen und östlichen Seite von Billingen zwischen Ledsjö und Öglunda sowie zwischen Sköfde und Kyrkefalla nahe bei einander zu liegen. Die südliche ist auf den topographischen Karten weniger zusammenhängend, erstreckt sich jedoch vermuthlich südlich von Skara. Gerade nordöstlich von Skara findet sich ein vierter Ås, welcher ebenfalls in der Richtung der Moränen verläuft. Der auffallend geradlinige südliche Strand der Kinnebucht zu beiden Seiten von Lidköping liegt genau in einer Linie mit der nördlichsten der Endmoränen, welche hier wahrscheinlich die Ausbuchtungen des Strandes verwischt hat. Diese Moräne könnte man der Bequemlichkeit wegen die Lidköpingsmoräne nennen; die nächste gerade südlich davon gelegene die Hindensbåk- und die südlichste die Wenersnäsmoräne.

Nach der topographischen Karte zu schliessen, fehlen die Moränen südlich vom Kinnekulle und auf dem Billingen, und wenn es sich bei späteren Untersuchungen bestätigen sollte, dass das Eis, als die Moränen gebildet wurden, diese Berge nicht zu überschreiten vermochte, so könnte man hier vielleicht einigen Aufschluss über die Mächtigkeit der Eisdecke in diesen Gegenden erlangen. Der Billingen erhebt sich ungefähr 200 und der Kinnekulle ungefähr 300 m über die zunächst gelegene nördliche Umgebung.

Auch in Östergötland kann man auf dem topographischen Kartenblatt Karlsborg im Maassstab 1 : 100 000 vielleicht diejenigen Hügel als die Fortsetzung der Moränen ansehen, welche in der Gegend östlich von Omberg, theils südlich vom Tåkern-See zwischen den Kirchen von Svanhals und Kumla, theils nördlich dieses Sees zwischen den Kirchen von Rogslösa, Strå und Fifvelstad in der Richtung von Westsüdwest nach

---

[1]) Siehe die Anmerkung am Schlusse über die Benennung „Landeis“.

Ostnordost sich erstrecken; in der letztgenannten Strecke südöstlich und südlich von Wadstena scheinen sie doppelt zu sein. Indessen treten diese Hügel wenig auf der Karte hervor und ich würde kaum daran gedacht haben, sie für Endmoränen zu halten, wenn sie nicht gerade in der Verlängerung der vorher beschriebenen gelegen hätten.

Auf der ganzen bisher erwähnten Strecke verlaufen die Moränen fast überall senkrecht gegen die Richtung der in der Gegend auftretenden Schrammen, obgleich dieselbe an den verschiedenen Stellen einem bedeutenden Wechsel unterworfen ist.

Diese Thatsachen, verglichen mit der Richtung der Schrammen im östlichen Schweden, auf Åland und in Finnland, erweckten bei mir den Gedanken, dass die Endmoränen, welche von den finnischen Geologen vom südwestlichen Finnland beschrieben werden, möglicher Weise die Fortsetzung der oben erwähnten Moränenlinien bilden könnten.

Auf den finnischen geologischen Kartenblättern No. 1 und 2 im Maassstab 1:200 000 finden sich nämlich zwei grössere Endmoränen angegeben, welche in einem Abstande von 11—13 km parallel mit einander verlaufen. Sie streichen von Westsüdwest nach Ostnordost, die südliche von der Landspitze von Hangö über Ekenäs und Lojo; die nördliche von Peppar-udde über Bromarf, Tenala und Karislojo. Spuren einer unbedeutenderen und weniger zusammenhängenden dritten Moräne finden sich zwischen Dragsfjärd und Öfvarby, 22—24 km nordwestlich von letztgenannter Moränenlinie.

Um die Fortsetzung dieser Moränen zu finden, wurden von mir mehrere finnische Karten zu Rathe gezogen. Von dem Åszuge Salpausselkä, welcher auf den meisten derselben hervortritt, ist wahrscheinlich der östlich von Lahtis gelegene Theil eine Fortsetzung der Hangö-Lojomoräne. Nach F. J. Wiik's Karte in seiner „öfversigt af Finnlands geologiska förhållanden“ hängt nämlich die erstere mit der letzteren etwas westlich von Lahtis zusammen, obgleich hier der Salpausselkä sich gegen Osten biegt und hernach in einem Bogen gegen Nordost und Nord an dem nordwestlichen Ende des Ladoga bis zum Joensuu sich fortsetzt.

Nördlich hiervon hebt sich das Land recht bedeutend nach dem Bergrücken Maanselkä zu, welchen das Landeis vermuthlich nicht zu der Zeit zu überschreiten vermochte, als die erwähnten Moränen gebildet wurden. Auch hier finden sich auf den finnischen Karten ungefähr in der Verlängerung der Moränenlinien ein paar Åszüge, welche senkrecht gegen die Schrammen verlaufen, aber sie sind zu wenig bekannt, als dass man wagen dürfte, eine Vermuthung über ihre Natur zu äussern.

Auch längs des Salpausselkä verläuft 15—20 km nördlich von diesem Höhenzuge ein anderer, welcher aus diesem Grunde wahrscheinlich eine Fortsetzung der Moränen zwischen Pepparudde und Karislojo ist.

Für die Endmoränen-Natur dieser Åsar spricht auch in hohem Grade, wie F. J. Wiik bemerkt, die Richtung der Schrammen. Westlich von Lahtis kommen sie von N.W., östlich davon zuerst von N., sodann von N.W. und schliesslich von W., jederzeit senkrecht gegen die vermuthlichen Endmoränen.

Diese erlangen in Finnland eine ganz ansehnliche Grösse. So ist beispielsweise die südliche Moräne nahe der Kirche von Lojo nach Jernström[1]) im Mittel von dreizehn Messungen an verschiedenen Stellen 23 m hoch und 327 m breit, an einem Punkte sogar bis zu 53 m hoch. Was die Höhe der Endmoränen in Schweden betrifft, so liegen beinahe keine Angaben darüber vor. Nur in der Erläuterung zum Kartenblatt Degeberg wird erwähnt, dass die mittelste Moräne sich bis zu 30 m über die Oberfläche des Wenern erhebt. Nach Th. Kjerulf[2]) scheint die Höhe der Mossmoräne am Glommen 31 m und bei der Kirche von Ske 19 m zu erreichen. Er deutet auch an, dass dieses „ra“ auf der Landseite verschiedene grössere und kleinere Moränenseen abdämmt, und nach den Karten zu schliessen ist dies wahrscheinlich auch mit dem Salpausselkä in Finnland der Fall.

Was den inneren Bau der Endmoränen anlangt, so scheint derselbe an einzelnen Stellen etwas verschieden zu sein. Nach Jernström ist die Moräne bei Lojo oft geschichtet, aus ausgewaschenem Grand und gerundeten Steinen bestehend. Er bemerkt jedoch, dass fast alle Durchschnitte unbedeutend sind, da sie nur die geringe Tiefe von ein paar Metern erreichen. Auf dem Boden fand er in einigen Aufschlüssen geschichteten Thon, was darauf hindeutet, dass die Endmoränen ebenso wie viele Rollsteins-Åsar bisweilen von marinen Thon- und Grandlagern bedeckt werden. Aber auch der innere Theil dieser Moränen scheint oft nach Angabe anderer finnischer Geologen geschichtet zu sein und gerundete Steine zu führen. F. J. Wiik[3]) glaubt auch, dass die Endmoränen im Meere sich ablagerten, von welchem er annimmt, dass es vor der Zeit ihrer Bildung bis an die Kante des Eises reichte.

Es fehlen indessen noch genauere Angaben. Der Salpausselkä soll sich nach A. W. Gyldén's Höhenkarte bis zu 150 m

---

[1]) Strödda geogn. anteckn. I och II. Helsingf. 1876, pag. 97—101.
[2]) Univ. progr. Kristiania 1871.
[3]) a. a. O. pag. 89 und 102.

über das Meer erheben, jedoch sind mir keine Mittheilungen über die Beschaffenheit des Moränengruses auf dieser Höhe bekannt und ebensowenig weiss man, wie hoch das Meer hier am Schluss der Eiszeit gestiegen ist.

In Dalsland scheinen die Endmoränen nur in geringem Maasse von Wasser beeinflusst zu sein. In der Beschreibung zum Blatt Degeberg sagt O. Karlsson hierüber: „Die innere Zusammensetzung dieser Wälle zeigt im Allgemeinen sehr deutlich, dass sie zu den Krossgrusbildungen gehören. Sie bestehen nämlich überwiegend aus einer gewöhnlich ziemlich thonigen Anhäufung von grösseren und kleineren, etwas abgenutzten und geschrammten Steinen, Sand und Grus, bisweilen mit Andeutungen einer undeutlichen Schichtung.“ — — — „Bei den in den Wenernsee hineinragenden Ausläufern ist natürlicher Weise die oberste Schicht mehr oder weniger durch den Andrang der Wogen bearbeitet und hier in eine Art ganz reinen Rollsteinsgruses verwandelt. Dies ist jedoch als eine mehr secundäre Bildung auf der Karte nicht besonders bezeichnet worden, um das deutliche Hervortreten der Moränenbänke nicht zu verhindern.“

In der Beschreibung zu Blatt Upperud sagt A. E. Törnebohm: „Hinsichtlich ihres inneren Baues unterscheiden sich diese Moränenbänke vom Krosssteinsgrus im Allgemeinen durch den Reichthum an grösseren kantenbestossenen und abgerundeten Steinen. Unter diesen findet man eine nicht unbedeutende Zahl, welche der dortigen Gegend fremd sind. So z. B. sieht man nicht selten den rothen Sandstein von Dalarne, mehrere Varietäten von Quarziten, welche dem Dal fremd sind, einen dunklen Kalksandstein, Hyperit, Eisengneiss u. s. w.“

Was die Endmoränen am Kristianiafjord betrifft, so sagt J. H. L. Vogt [1]), dass sie sich in mehreren Eisenbahneinschnitten als vollkommen geschichtet erwiesen haben, mit abwechselnden Lagern von Grus, Thon und verschieden feinem Sand. Er weist darauf hin, dass diese „raer“ nicht als alte Strandwälle gedeutet werden können, da ein und dasselbe „ra“ in sehr verschiedenen Höhen liegt, von weniger als 30 bis zu mehr als 160 m über dem Meere. Noch weniger kann es als eine Ablagerung eines Elfen auf dem Landeise angesehen werden, da seine Lage senkrecht gegen die Neigung des Landes gerichtet ist. Da die Oberfläche des Meeres zur Bildungszeit dieser „raer“ vermuthlich nahezu 200 m höher lag, als jetzt, so nimmt auch Vogt an, dass sie Endmoränen sind, welche im Meere abgesetzt und dadurch geschichtet wurden. Von Björnstad beschreibt er Faltungen in der Thonschicht,

[1]) Christiania Vidensk. Selsk. forh. 1881. No. 8.

woselbst die Axen der Falten parallel mit der Richtung der Moränen verlaufen. Er setzt daher voraus, dass der Druck rechtwinklig gegen die Moräne wirkte und von einer Bewegung des Landeises hervorgerufen wurde. Wenn dies richtig und der Thon ausserdem marin ist, so wird hierdurch ein directer Beweis für die Annahme Vogt's geliefert, dass das Meer bis an die Eiskante reichte.

Im Jahre 1882 trug ich in der Maisitzung der geologischen Gesellschaft in Stockholm obige Ansichten vor und erhielt nach Schluss der Versammlung von Herrn Vogt die Mittheilung, dass man eine Fortsetzung der Mossmoräne gegen Südwest deutlich in den Bänken wahrnehmen könne, welche sich auf den norwegischen Seekarten längs der Küste südwestlich von Fredriksvaern erstrecken. Bei einer Musterung der Seekarte im Massstab 1:100000 zeigte es sich auch, dass ganz in der Verlängerung der Moss-Horten-Laurvig-Moräne einerseits die lange schmale Insel Jomfruland lag, welche nach Vogt im Gegensatz zu den Nachbarinseln keine Berge besitzt, sondern ganz eben ist und sich wenig über die Meeresoberfläche erhebt, andererseits drei lange und schmale Meeresbänke, Taraldsboen, Torkeboen und Moldboen mit der kleinen Insel Molden, welche nach Vogt nur aus Grand besteht. Zwischen diesen Bänken liegt eine Reihe von Untiefen, welche vermuthlich auch zur Moränenlinie gehören. Hierzu ist auch möglicherweise die kleine Insel Danmark nördlich von Jomfruland zu rechnen, wogegen Straaholm auf der Seekarte als Berg bezeichnet ist. Die Bänke sind mit einer punktirten Contur bezeichnet worden, welche für die höher gelegenen Theile doppelt ist. Aus den Tiefenangaben geht hervor, dass sie sehr bedeutend sind. Um eine Vorstellung über ihre Höhe zu erhalten, nahm ich das Mittel der Tiefenangaben zu beiden Seiten der Bank, zwei und zwei gerade einander gegenüber und zog davon die Tiefenzahl ab, welche mitten auf der Bank zwischen den beiden anderen stand. Die ungefähre Höhe der Moränenbank wurde dadurch an 10 Punkten bestimmt, die meisten auf Taraldsboen und war im Mittel 26 m. Die Bank war an der breitesten Stelle bei Jomfruland 1200, bei Taraldsboen 700, bei Torkeboen 300, bei Moldboen 500 m breit, immer innerhalb der punctirten Conturen. Der Moränenrücken lag auf Jomfruland etwas über der Meeresoberfläche, auf Taraldsboen 14, auf Torkeboen 13, auf Moldboen 16 m unter derselben, an jeder Stelle im Mittel von mindesten 13 Zahlenangaben. Das Meer war im Mittel innerhalb Jomfrulands 21 und innerhalb Taraldsboens 39 m tief.

Ich habe hernach gefunden, dass Tellef Dahll schon vor längerer Zeit diese Bänke, zu denen er auch die aussen vor

Tromö gelegene Insel Tromlingen rechnet, erwähnt hat. Ich erfuhr dies aus einem Citate TH. KJERULF's[1]), welcher dieselben für eine Fortsetzung der Moss-Horten-Laurvig-Moräne hält und die Fortsetzung derselben an Lindenäs vorbei längs der norwegischen Südküste bis nach Jaederen in den zerstreuten Moränenbildungen zu finden meint, welche an folgenden Stellen vorkommen: „östlich im Lyngdal, bei Flikeidet und bei Löiavand (nordwestlich vom Flekkefjord), Spuren im Eisenbahneinschnitt beim Raegefjord (Sogndal), bei Egersund, bei Hegrestad (zwischen Ogne und Egersund) und am Rande des Jaederen“ [2]).

Abgesehen von diesen mehr zerstreuten Theilen der Moränenlinie kann man dieselbe somit ohne grössere Unterbrechung 380 km durch Norwegen und Schweden und ferner 580 km innerhalb Finnland's verfolgen.

Da diese Moränenzüge Theile einer ziemlich regelmässigen Linie zu bilden schienen, welche noch dazu im Grossen und Ganzen mit der Grenze der grössten Ausbreitung des skandinavischen Landeises gleich sein und, wie oben erwähnt, die ganze Strecke ziemlich rechtwinklig gegen die Schrammen verlaufen würde, so nahm ich anfangs an, dass die Eiskante zur Zeit vor der Bildung der Moränen sich in einer Bogenlinie direct zwischen Dalsland und dem südlichen Finnland erstreckte.

Ein Umstand, welcher damals in erster Linie meine Aufmerksamkeit auf sich zog, war die Zusammenfassung der zerstreuten Moränenzüge als eine gleichzeitige Bildung. Ich hatte noch nicht darüber nachgedacht, wie man die Periode der Eiszeit, als die Moränen gebildet wurden, mit den schon früher bekannten Verhältnissen in Zusammenhang bringen sollte, aber ich sah ein, dass man auf grosse Schwierigkeiten stossen würde, um den früher von O. TORELL [3]) nachgewiesenen baltischen Eisstrom zu erklären, wenn die Grenze des Landeises einmal wirklich die Form hatte, welche ich damals annahm. Indessen habe ich während der letzten Jahre Gelegenheit gehabt, die Spuren des baltischen Eisstromes etwas näher zu studiren und bin nunmehr geneigt, denselben für gleichzeitig mit den oben beschriebenen Endmoränen zu halten. Alle beide gehören muthmasslich einer zweiten, von der grösseren ersten Ausdehnung durch eine Interglacialzeit getrennten Ausbreitung des Landeises an. Dieser Zwischenperiode entsprechen vermuthlich

---

[1]) Univ. progr. Kristiania 1871.

[2]) Udtigt over det sydlige Norges geologi. Christiania 1879, pag. 40.

[3]) Einleitung zu L. HOLMSTRÖM's Jakt. ö. märken i Sk. eft. ist. Malmö 1865.

die interglacialen Ablagerungen in der Schweiz und in England, welche in ersterem Lande hauptsächlich durch die von OSWALD HEER[1]) beschriebenen Schieferkohlen von Utznach, Dürnten, Wetzikon und Mörschweil, in letztgenanntem durch die grosse interglaciale Landsenkung sich bemerkbar machen.

L. HOLSTRÖM hat durch seine Untersuchungen bei Klågerup und Hven gezeigt, dass der untere und obere Moränenthon in Schonen wesentlich verschiedene, durch Geschiebe aus verschiedenen Gegenden charakterisirte Bildungen sind[2]). Seine Beobachtung, dass Magnetitkörner in dem unteren Moränenthon vorkommen, dagegen garnicht oder in unbedeutender Menge in dem oberen, kann möglicher Weise von Bedeutung werden bei der Unterscheidung der Moränen bei Kartirungen. HOLMSTRÖM nimmt an, dass die untere Moräne von Nordosten kam, mithin aus dem Gebiete des an Magnetit reichen Eisengneisses und die obere von Südosten und meint, dass letztere durch den baltischen Eisstrom gebildet worden sei. Diese Beobachtungen sind seitdem zu wiederholten Malen von verschiedenen Geologen bestätigt worden. Im Sommer 1883 hatte ich selbst Gelegenheit, innerhalb des Blattes Lund auf eine Strecke von ungefähr 20 km die obere Moränenbank das Erosionsthal des Keflingeflüsschens entlang zu verfolgen und dabei die Beobachtung zu machen, dass dieselbe mächtige geschichtete Bildungen an zahlreichen Stellen überlagerte. An vier oder fünf verschiedenen Punkten sah ich auch den unteren Moränenthon am Boden des Thales zu Tage treten. In der oberen Moränenbank wurde überall ein buntes Gemisch von baltischen Blöcken angetroffen und unter diesen die nachfolgenden Leitblöcke[3]): Ålandsrapakivi, Ålandsgranit, Ålands Quarzporphyr, Elfdalenporphyr und Påskallevikporphyr. In der unteren Moräne dagegen fand sich weissgesprenkelter Flint, vermuthlich vom nordöstlichen Schonen und silurische Gesteine nebst wenig charakteristischem Gneiss und Granit, wahrscheinlich aus denselben Gegenden und aus Småland stammend.

Schon die regelmässige Ausbreitung und die bedeutende Mächtigkeit der beiden Moränenbänke und der zwischenlagernden geschichteten Bildungen machen es höchst wahrscheinlich, dass man hier Spuren von zwei verschiedenen Eiszeiten vor sich hat, getrennt durch eine lang andauernde Interglacialzeit.

Auch innerhalb der Moränenbänke finden sich freilich an verschiedenen Stellen geschichtete Bildungen, aber diese sind meist unbedeutend, keilen sich bald aus und können nicht an

[1]) Die Urwelt der Schweiz. Zweite Aufl. Zürich 1879.
[2]) Öfvers. af K. V. A. förh. 1873. No. 1, pag. 11.
[3]) Siehe die Anmerkung am Schluss über die Bezeichnung „Leitblock".

den getrennten Stellen mit einander parallelisirt werden. Vermuthlich wurden sie entweder in Gletscherbächen unter dem Eise selbst oder bei geringen Veränderungen der Lage der Eiskante gebildet. Auf Grund der jetzigen Kenntnisse über die Bildungen der Eiszeit in Schonen hat man wenig Aussicht, mehr als eine Interglacialzeit von grösserer Bedeutung nachweisen zu können. Zu den Ablagerungen, welche während dieser Zeit gebildet wurden, gehört der Cementthon von Lomma, in welchem Fischreste gefunden wurden, und die Sandschicht bei Svenstorp, in welcher Herr Murbeck aus Lund Knochenreste von mehreren kleineren Säugethieren gefunden haben will [1]. Hierher gehört auch, nach des Verfassers Beschreibungen zu schliessen, der Thon, welchen A. G. Nathorst bei Thorsjö [2] antraf und welcher folgende Einschlüsse enthielt:

*Dryas Octopetala*,
*Salix polaris*,
*Pisidium*,
*Limnaea limosa*,
*Cytheridea torosa*,

ferner der von L. Holmström bei Vinnige in der Gegend von Klågerup nachgewiesene Süsswasserthon [3], welcher enthielt:

*Dryas Octopetala* (gefunden von O. Torell),
*Pisidium pulchellum* Jen.,
„ *obtusale* Pfeiff.?
*Limnaea lagotis* Schr.,
„ *ovata* Drp.?

und vermuthlich auch das Sandlager, welches bei einer Bohrung 2,1 km nordwestlich von der Kirche von Glumslöf angetroffen und von E. Erdmann [4] beschrieben wurde, welcher darin fand:

*Pisidium pulchellum* Jen.,
„ *subtruncatum* Malm,
„ *scholtzi* Cless.,
*Limnaea* sp.

Man darf gleichwohl Penck's [5] Bemerkung nicht ausser Acht lassen, dass Partien von geschichteten Bildungen, welche bei einer Bohrung in Moränenablagerungen angetroffen werden, nicht immer in ungestörter Lagerung vorzukommen brauchen,

---

[1] Da der Fund noch nicht beschrieben worden ist, so weiss ich nicht, ob die Knochen in situ angetroffen wurden.
[2] Öfvers. af. K. V. A. förhandl. 1872, No. 2, pag. 136; und 1873, No. 6, pag. 13.
[3] Öfvers. af. K. V. A. förhandl. 1873, No. 1, pag. 15.
[4] Geol. Fören. Förh. Bd. 2. 1874. pag. 130.
[5] Diese Zeitschr. Bd. 31. 1879. pag. 158.

sondern bisweilen mit den Moränen von älteren Schichten aus mitgeschleppt sein können.

Was den Fund E. Erdmann's von *Cardium* und *Mya* in dem Sande bei Bjerred [1]) betrifft, welcher ebenfalls interglacial sein sollte, so hat er mir gestattet, folgende Mittheilung zu machen. Da Kreidebryozoen daselbst zusammen mit den Schalfragmenten vorkommen und Kreidebruchstücke in dem darunter liegenden Moränenthon ganze gewöhnlich sind ein Umstand, der die Herstammung der Schalstücke aus der Kreideformbtion möglich erscheinen lässt so muss man die Frage über die Bestimmung der Schalfragmente bis zur Herbeischaffung besseren Materiales offen lassen, besonders da sie wohl den genannten Arten sehr ähnlich, kaum aber sicher bestimmbar waren, wenn man nicht voraussetzen konnte, dass sie quartär seien. Die Fragmente waren nämlich bloss wenige Millimeter lang und hatten weder Schloss noch Wirbel. Ausserdem scheinen sie in grösserer Anzahl nicht vorgekommen zu sein, da F. Wahnschaffe und ich bei einem Besuche im Jahre 1883 keine Schalfragmente an dieser Stelle mehr finden konnten.

In Wahnschaffe's Gesellschaft studirte ich auch die Moränenthone längs der Westküste von Schonen und auf Hven, woselbst die interglacialen Schichten von südöstlicher Richtung her sehr gestört waren und von der baltischen Moränenbank überlagert wurden, die auch hier åländische Geschiebe enthielt. Solche fanden wir auch in der oberen Moräne bei Hildesborg und im „strandgrus“ bei Helsingborg.

Auf Grund dieser Beobachtungen scheint es sehr wahrscheinlich, dass das Vorkommen der åländischen Geschiebe in Schonen und den angrenzenden Theilen des skandinavischen Glacialgebietes ganz nahe mit der Ausbreitung der oberen Moräne zusammenfallen muss.

Theils auf eigenen Reisen, theils in den Sammlungen von Kopenhagen, Lund und der schwedischen geologischen Landesuntersuchung habe ich Ålandsgeschiebe an einer Menge von Stellen gefunden, im südwestlichen Schonen, auf Seeland, in Jytland, Holstein, Mecklenburg und in der Mark Brandenburg [2]). Ungeachtet diese Geschiebe überall auf den Ebenen rund um den Romeleklint herum vorkommen, so habe ich auf diesem Berge selbst vergebens danach gesucht. Ich fand dort nur weissgesprenkelten Flint und andere Geschiebe, welche nordöstlichen Ursprungs sein können. Im Anschluss hieran mag bemerkt werden, dass in einer Senkung auf der Höhe des Romeleklint zwischen Hällestad und Dalby hohe und steile

[1]) Geol. För. Förh. Bd. 2. 1874, pag. 16 u. 17.
[2]) Siehe den Anhang und die Tafel.

Rollsteinsåsar vorkommen, welche offenbar niemals von einem Gletscher überschritten wurden. Unten auf der umgebenden Ebene ist dagegen die Åsform des Rollsteinsgruses nahezu eingeebnet und wird hier von der oberen Moräne bedeckt. So ist es auch der Fall bei Råby, gerade südöstlich von Lund, woselbst die Grandablagerungen vermuthlich eine Fortsetzung des Hällestadås bilden.

A. G. Nathorst lenkte jüngst meine Aufmerksamkeit darauf, dass D. Hummel im südöstlichen Schonen Moränenthon auf Rollsteinsgrus beobachtet hat. Als ich Hummel's Karten und Tagebücher [1]) von den Blättern Simrishamn und Sandhammaren durchsuchte, fand ich auch, dass er oben auf dem deutlich sichtbaren, 20 km langen Rollsteinsås, welcher sich an Hörup vorbei von Nordost nach Südwest erstreckt, an vielen Stellen Moränenthon antraf, welcher den grössten Theil des Ås zu überdecken schien. Die mit derselben parallel verlaufende langgestreckte Höhe, welche an Kåseberga vorbei sich längs des Meeresstrandes hin erstreckt, ist vermuthlich auch ein solcher von Moränenthon überlagerter und theilweis eingeebneter Ås. Auch auf einem kleineren, 3 km nördlich der Kirche von Hammenhög gelegenen Ås scheint Hummel Moränenthon beobachtet zu haben. Dies ist dagegen niemals der Fall gewesen auf den hohen und steilen Åsar, welche sich in der Gegend nördlich von der Kirche von Smedtorp befinden und auch hier in der Richtung von Nordost gegen Südwest verlaufen. Die zuletzt erwähnten Åsar liegen 70—80 m über dem Meeresspiegel, während die zuvor erwähnten sich alle in niedrigerem Niveau befinden.

Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, dass der Moränenthon, welcher die niedrig gelegenen Åsar in dieser Gegend, gleichwie bei Lund überdeckt, dem baltischen Eisstrome angehört, welcher in diesem Falle sowohl hier als auch auf Bornholm die Gebiete nicht überschritten zu haben scheint, welche mehr als 70 m über dem Meere liegen. Da die hier erwähnten Åsar vermuthlich zu demselben System wie die Åsar im mittleren und nördlichen Schonen gehören, so erhält man dadurch ferner einen Grund anzunehmen, dass die Åsbildung hier abgeschlossen und die alte Eisdecke fortgeschmolzen war, bevor der baltische Eisstrom die genannte Provinz erreichte.

Die nördliche Grenze der åländischen Geschiebe scheint zwischen Helsingborg und dem Söderårs und an der Gegend von Eslöf vorüber nach Südosten südlich von dem Linderödås zu verlaufen. Diese Grenze zetzt, ebenso wie die Holmström-

[1]) Aufbewahrt im Archiv der schwedischen geologischen Landesuntersuchung.

schen Untersuchungen auf der Insel Hven für die zweite Ausbreitung oder den baltischen Eisstrom in diesen Gegenden eine Bewegungsrichtung von Südost nach Nordwest voraus. Indessen kann eine solche Richtung nicht in Uebereinstimmung mit den Schrammen im mittleren und südöstlichen Schonen [1]) gebracht werden, welche man bisher als zum baltischen Eisstrome gehörig betrachtete und welche von N.O. und O.N.O. herkommen. Aus der erweiterten Kenntniss, welche man jetzt über die Richtung der Schrammen im nordöstlichen Schonen erlangt hat, geht deutlich hervor, dass beide Richtungen demselben Systeme angehören. Wenn man hiermit die Ursprungsrichtung der Geschiebe vergleicht, welche sich in der unteren Moräne finden, so kommt man zu der Ansicht, dass das Landeis schon bei seiner ersten Ausbreitung etwas von dem Ostseebecken beeinflusst wurde, sodass der in Småland und Bleking von Norden kommende Eisstrom weiter südlich allmählich mehr und mehr nach Südwest zur Nordsee hin abgelenkt wurde. Holmström's nördliche Schrammen bei Tomarp, Gladsax und Hanaskog enstanden vermuthlich zu Anfang der ersten Ausbreitung, bevor das Landeis die Ostsee überschritt. In der Gegend von Hanaskog habe ich an mehreren Stellen dieses System auf der Leeseite der Rundhöcker angetroffen, während sie auf ihrer jüngsten Stossseite in der hier gewöhnlichen, von N.N.O. kommenden Richtung stark geschrammt waren.

Im Herbst 1883 erhielt ich von Herrn Johnstrup seine interessante Abhandlung über die Schrammen auf Bornholm und Seeland. Die Schrammen auf dem höher gelegenen Theile von Bornholm gehören offenbar zu demselben Systeme wie die Schrammen der ersten Ausbreitung in Schonen, zu denen ich diejenigen bei Simrishamn, auf Stenshufvud und dem Romeleklint rechnen zu können glaube. Das jüngere System dagegen, welches in Bornholms südlichen, niedriger gelegenen Theilen vorkommt und völlig in den höher gelegenen Gebieten fehlt, erstreckt sich von Südost nach Nordwest, ebenso wie das jüngste System auf Seeland und stimmt somit ausgezeichnet, sowohl hinsichtlich seiner Richtung, als auch seiner Höhenlage über dem Meere, mit dem Vorkommen der baltischen Moräne in Schonen überein. In Folge dessen sah ich mich genöthigt anzunehmen, dass dieses System vom Landeise bei seiner zweiten Ausbreitung und nicht von Drifteis, wie Johnstrup vermuthet, gebildet wurde, weil einerseits dieses Schrammensystem in ungewöhnlicher Regelmässigkeit auftrat und weil andererseits das Moränenmaterial im südlichen Theile von Bornholm in der vom südöstlichen Schrammensysteme angezeigten Richtung transpor-

[1]) Siehe Holmström's Karte in: Lunds Univ. årsskrift för 1866.

tirt wurde. Auf seiner ausgezeichneten Schrammenkarte von Bornholm findet sich auch eine am Nordstrande der Insel von FORCHHAMMER gemachte Beobachtung von Schrammen, welche dem jüngeren Systeme anzugehören scheinen. Als dasselbe gebildet wurde, ragten vermuthlich die höheren Theile Bornholms und der Romeleklint als „nunataker“ über die Oberfläche der Eisdecke hinweg.

Diese Ansicht und das im Vorstehenden über den baltischen Eisstrom Gesagte, sowie einige hierher gehörende Verhältnisse, welche F. WAHNSCHAFFE in Norddeutschland beobachtet hat, habe ich in der letzten Aprilsitzung der geologischen Gesellschaft in Stockholm vorgetragen.

Im verflossenen Sommer habe ich Ålandsgeschiebe ganz allgemein an mehreren Stellen nordwestlich von Stenshufvud gerade vor dem Thale von Andrarum angetroffen, was dafür spricht, dass möglicherweise ein Zweig des Eises ein Stück in das genannte Thal hineinreichte. Auf den Höhen nördlich der Kirche von Maglehem fand ich dagegen kein einziges derartiges Geschiebe, obwohl ich sicher mehrere Tausend untersuchte. Desshalb scheint hier die Grenze des baltischen Eisstromes zu liegen.

Nördlich, östlich und südlich von Bornholm ist der angrenzende Theil der Ostsee auf eine grosse Strecke mehr als 50 m tief, erreicht jedoch nur an ein paar Stellen die Tiefe von 100 m. Der höchste Punkt auf Bornholm liegt 156 m über dem Meere, dagegen hat man das jüngere Schrammensystem nirgends in einer Höhe über 70 m angetroffen. Dies scheint anzudeuten, dass die Mächtigkeit des baltischen Eisstromes in diesen Gegenden 120—170 m nur wenig überstieg.

Noch weiss man nicht, wie hoch hinauf an den Abhängen des Romeleklint Spuren des baltischen Eisstromes vorkommen, aber da der Gipfel dieses Berges nur 187 m über dem Meere liegt, so wird man vermuthlich finden, dass die Mächtigkeit des Eises auch hier ziemlich gering gewesen ist. Dies steht in gutem Einklange mit dem Umstande, dass der baltische Eisstrom nur die niedrigsten und ebensten Theile von Schonen zu überschreiten vermochte [1]). Dies aber hätte er sicher nicht gekonnt, wenn gleichzeitig Eisströme vom nördlichen Schonen und Bleking herabgekommen wären. Diese würden denselben ohne Zweifel gezwungen haben, bedeutend weiter südlich seinen Verlauf zu nehmen und würden auch ihrerseits von genanntem

---

[1]) Nach NATHORST's und TULLBERG's Untersuchungen auf den Blättern Trolleholm und Lund kommen hier Flint-Geschiebe aus dem südlichen Schonen bis zu einer Höhe von ungefähr 60 m über dem Meere vor, weshalb man vermuthlich diese Höhe als die Grenze der Ausbreitung des baltischen Eisstroms in diesen Gegenden bezeichnen darf.

Eisstrome beeinflusst worden sein. Nun hat indessen der baltische Strom, wie oben erwähnt, einen grossen Theil von Schonen überschwemmt und ist fast senkrecht gegen die Richtung der Schrammen in den übrigen Theilen der Provinz bis nach Helsingborg vorgedrungen.

Man hat daher guten Grund anzunehmen, dass das Eis, welches die letztgenannten Schrammen eingrub, schon fortgeschmolzen war, als der baltische Eisstrom vorrückte. Besonders deutlich zeigt sich dies aus den Untersuchungen Johnstrup's auf Bornholm, woselbst die beiden Schrammensysteme schwerlich als eine gleichzeitige Bildung erklärt werden können.

Holmström's Schrammen im südöstlichen Bleking bei der Landspitze von Thorhamn und Ungskär, welche von O.N.O. nach W.S.W. verlaufen, wurden wahrscheinlich von dem baltischen Eisstrome gebildet. Um nun die nördliche Grenze desselben zu bestimmen, ist eine Untersuchung des Inhaltes der Moränen in dieser Gegend von besonderer Bedeutung, da hier auch das alte System etwas gegen S.W. sich neigt. Dies beruht meiner Ansicht nach nicht auf irgend einer Einwirkung des baltischen Stromes, sondern hängt auf das Engste mit der Richtung der älteren Schrammen auf Bornholm und mit der grossen Schwenkung gegen die Nordsee hin zusammen, welche letztere sich bei dem älteren Schrammensystem in Schonen erkennen lässt.

Die Schrammen auf Oeland kommen im Allgemeinen von N.N.O. und gehören offenbar zum baltischen Eisstrome, während auf dem Festlande das alte Schrammensystem, welches hier von N.W. kommt, überall beobachtet werden kann. Dass sich dasselbe einmal nach S.O. zu über Oeland fortsetzte, wird durch das Vorkommen von småländischen Geschieben auf genannter Insel[1]) angedeutet, wenn auch der baltische Eisstrom viele Spuren der ersten Ausbreitung verwischt hat. Da die beiden Schrammensysteme längs eines grossen Theiles von Kalmarsund fast senkrecht gegen einander verlaufen, so muss man aus demselben Grunde, welcher oben, als es sich um Schonen handelte, angeführt wurde, annehmen, dass das Landeis im östlichen Småland verschwunden war, bevor der baltische Eisstrom diese Gegenden erreichte. Nach L. Holmström's und G. und A. Lindström's Untersuchungen verlaufen fast alle Schrammen, welche auf Gotland beobachtet worden sind, von N.O. nach S.W. und gehören offenbar zum baltischen Eisstrome, wie Torell schon vor längerer Zeit bemerkt hat. Die Schrammen der ersten Ausbreitung sind wahrscheinlich selten anzutreffen, aber dass sie von N.W. gekommen sind, deuten die Geschiebe von typi-

[1]) L. Holmström loc. cit. pag. 30.

schem Elfdalenporphyr an, welche N. O. Holst an mehreren Stellen mitten in Gotland und wenigstens 45 m über dem Meere antraf und deren Erwähnung er mir hier gütigst gestattet hat. Da ich weder auf Åland noch in der Gegend von Upsala auch nur ein einziges Geschiebe von der charakteristischen rothen Varietät des Elfdalenporphyrs gefunden habe, so glaube ich nämlich sowohl aus diesem Grunde, als auch aus der Richtung der Schrammen, dass die Geschiebe von Elfdalen ihren Weg westlich von Upsala genommen haben und folglich von Nordwesten nach Gotland kamen, wenn sie durch Landeis dahin transportirt worden sind.

Wenn irgend welche Rollsteinsåsar am Schluss der ersten Ausbreitung des Landeises auf Gotland vorhanden gewesen sind, so sind sie vermuthlich von dem baltischen Eisstrome eingeebnet und von seinen Moränen bedeckt worden. Der einzige Ås, von dem ich gesehen habe, dass er etwas näher auf genannter Insel beschrieben worden ist, ist der von G. Lindström[1]) von Tingstäde erwähnte, aber dieser verläuft nach seiner Angabe von N.O. nach S.W. und wurde daher wahrscheinlich bei der Abschmelzung des baltischen Eisstromes gebildet.

Westlich, nördlich und östlich von Gotland ist die Ostsee auf eine ansehnliche Strecke über 100 m tief und nur an einigen Punkten steigt die Tiefe bis zu 200 m. Die höchsten Theile von Gotland liegen ungefähr 60 m über dem Meere und da die ganze Insel vom baltischen Eisstrome geschrammt zu sein scheint, so muss die Mächtigkeit desselben in der Ostsee rings um Gotland herum 160 oder wahrscheinlich sogar 200 m überstiegen haben.

Die Ursache, wesshalb der baltische Eisstrom Gotland in der Richtung von N.O. nach S.W. überschritt, ist zweifellos in dem Widerstande zu suchen, welchen derselbe durch die russischen Ostseeprovinzen erfuhr. Noch fehlen uns jedoch alle leitenden Gesichtspunkte, um beurtheilen zu können, bis zu welcher Höhe derselbe vorzudringen vermochte. Auf Dagö und Ösel verlaufen die Schrammen zum Theil von N.N.O. nach S.S.W. und gehören möglicherweise zum baltischen System.

Auch in Betreff des nordöstlichen Deutschlands fehlen noch nähere Angaben über die Verbreitung der Moränen des baltischen Eisstromes. Åländische Geschiebe sind freilich an mehreren Stellen in Ost-Preussen[2]) aufgefunden worden, aber

---

[1]) Öfvers. af K. V. A. förh. 1852, pag. 198. Vergl. L. Holmström's „iaktt. öfver. ist. i. södra Sv.“ Lunds univ. årsskr. 1866, pag. 22.

[2]) Anmerkung des Uebersetzers:
Nach der neuerdings erschienen Arbeit A. Seeck's: Beitrag zur Kenntniss der granitischen Diluvialgeschiebe in den Provinzen Ost- und Westpreussen (diese Zeitschr. 1884, Bd. XXXVI, pag. 584–628), welche

bis zu diesen Gegenden können sie sehr wohl schon während der ersten Ausbreitung des Landeises gelangt sein. G. Berendt und A. Jentzsch erwähnen in den Bohrungen in Ost- und West-Preussen [1]) gewöhnlich nur unteres Diluvium, wozu man in der Regel alles rechnet, was älter als der obere Moränenmergel ist. Von Bischofswerder jedoch führen sie auch einen 2,4 m mächtigen Moränenmergel an, welcher zum oberen Diluvium gezogen wird. Auch aus Jentzsch's [2]) Aufsatz und seinen Profilen über die Lagerung der diluvialen Nordseefauna bei Marienwerder scheint hervorzugehen, dass hier zwei Moränenbänke vorkommen, welche bisweilen kleinere Einlagerungen von Sand enthalten und durch 8 — 13 m mächtige geschichtete Bildungen von einander getrennt sind. A. Penck [3]) sprach schon 1879 die Ansicht aus, dass in der Provinz Preussen wenigstens zwei verschiedene Moränenbänke vorkommen.

Durch Untersuchung der Geschiebe in denselben wird man vermuthlich bestimmen können, in wieweit die obere derselben den Moränen des baltischen Eisstromes angehört.

In der Mark Brandenburg hat man schon seit längerer Zeit zwei Moränenbänke unterschieden, den oberen und unteren Geschiebemergel oder Diluvialmergel, wie er auf den geologischen Karten von Preussen genannt wird. In Uebereinstimmung mit Meyn [4]) wende ich jedoch mit Absicht, wie weiter unten ausgeführt werden soll [5]), die Bezeichnung „Moränenmergel" an. Die beiden Moränen scheinen überall scharf von einander geschieden und in der Regel durch mächtige geschichtete Sand- und Thonlager getrennt zu sein, in denen man an mehreren Stellen Reste grösserer Säugethiere, unter anderen *Elephas primigenius*, *Elephas antiquus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus euryceros*, *Cervus tarandus* und *Bos primigenius* aufgefunden hat. Diese Ablagerungen und die Funde in denselben werden von späteren Autoren [6]) mehr oder weniger ausdrücklich als zu einer Interglacial-Zeit gehörig angesehen. Dabei wird besonders die beträchtliche Ausdehnung der beiden Moränen betont, welche zeigt, dass sie nicht bloss bei geringeren Verän-

---

dem Verf. noch nicht zu Gebote stand, kommen Ålandsgeschiebe in Ost- und Westpreussen sehr zahlreich vor, jedoch ist leider das geologische Niveau derselben nicht näher angegeben worden.

[1]) Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanst. f. 1882, pag. 331 u. folg.

[2]) Desgl. für 1881, besonders pag. 563.

[3]) Diese Zeitschr. Bd. XXXI, 1879, pag. 161—163.

[4]) Abh. zur geol. Specialkarte von Preussen etc. Bd. 1, Heft 4. Berlin 1876.

[5]) Siehe die Anmerkung am Schluss über die Bezeichnung „Moränengrus" u. s. w.

[6]) A. Helland, diese Zeitschr. Bd. XXXI, 1879, pag. 92 u. 93, und A. Penck ibid. pag. 152 u. 153.

derungen der Lage der Eiskante entstanden sein können. Was ich selbst auf einer Reise in Norddeutschland 1880 sah, hat mich davon überzeugt, dass die Verhältnisse hier und in Schonen auffallend ähnlich sind.

Was die von Boll[1]) in Mecklenburg nachgewiesenen drei parallelen Geschiebestreifen oder Geschiebewälle betrifft, welche hernach als Endmoränen aufgefasst worden sind, so habe ich dieselben auf den topographischen Karten nicht auffinden können, was wahrscheinlich darin seinen Grund hat, dass sie sich nur wenig über die Erdoberfläche erheben. Dies beruht indessen meiner Vermuthung nach darauf, dass sie bei der ersten Ausbreitung des Landeises gebildet, aber nachher bei der zweiten Ausbreitung desselben von dem baltischen Eisstrome überschritten und theilweis eingeebnet wurden. Nach Boll's Karte erstrecken sie sich nämlich von Nordwest nach Südost oder ungefähr senkrecht gegen das ältere Schrammensystem in Schonen und auf Bornholm, während sie dagegen fast parallel mit dem jüngeren verlaufen. Ich besuchte 1880 zweimal einen grösseren Aufschluss in dem südlichsten der erwähnten Geschiebestreifen, welcher 12 km ostnordöstlich von Eberswalde gelegen ist. Der untere Theil des Profiles zeigte einen groben, unreinen Moränengrus mit einer Menge von Geschieben bis zu einem Meter Durchmesser, welche auf einen Transport vom südöstlichen Schweden hindeuteten; ich fand nur ein einziges Alandsgeschiebe, welches freilich auch aus der Moräne im obersten Theile des Profiles, deren Inhalt ich leider nicht näher untersuchte, herstammen konnte. Diese oberste Ablagerung war von der untersten durch ein sehr erodirtes, aber noch auf eine lange Strecke ein paar Meter mächtiges Sandlager getrennt, von dem ich jetzt vermuthe, dass es interglacialen Alters ist. Ueber die Topographie der Gegend erhielt ich keine Uebersicht.

F. Klockmann in Berlin hat jüngst über die südliche Verbreitungsgrenze des Oberen Geschiebemergels[2]) einen interessanten Aufsatz veröffentlicht, worin er alles das zusammenstellt, was man gegenwärtig über diesen Gegenstand weiss. Er kommt hierbei zu folgenden Schlusssätzen, welche nachstehend mitgetheilt werden mögen:

„1. Der Obere Geschiebemergel reicht nicht so weit südlich wie die nordischen Diluvialsedimente überhaupt, d. h. die jüngste Vergletscherung hat nicht die Ausdehnung, also auch nicht die Intensität der ersten diluvialen Vereisungsperiode erlangt.

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. III.

[2]) Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanst. f. 1883, pag. 238—266.

2. Seine Südgrenze ist in dem ganzen Gebiete westlich der Oder bis zur Nordsee im Allgemeinen durch die grosse Niederung des Baruther und des Unteren Elbthals bezeichnet, welche Grenzlinie allerdings nur angenähert die Ausdehnung des letzten Inlandeises angeben würde. Denn es ist anzunehmen, dass von der Hauptmasse des Eises, deren Verbreitung durch die angegebene Grenze fixirt sein dürfte, zusammenhängende oder zungenartige Ausläufer weiter südwärts vordrangen, deren Mächtigkeit aber so gering war, dass ihre entsprechend unbedeutende Grundmoräne durch die dem Eise entströmenden Gewässer bis auf die grösseren Gerölle leicht zerstört werden konnte. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass ein grösserer Theil der Geröll- und Massenablagerungen vom Alter des Decksandes in dieser Weise zu erklären ist, während die mehr oder minder gleichmässige Kies- und Grandbestreuung auf dem unterdiluvialen Sand als von den Schmelzwassern transportirte und ausgebreitete Schotterabsätze angesehen werden müssen."

Klockmann weist auf den Zusammenhang zwischen der Ausbreitung des Oberen Moränenmergels und dem Vorkommen der Seen im nordwestlichen Deutschland hin. In Uebereinstimmung mit Berendt glaubt er, dass die meisten Seen, welche reihenweis innerhalb deutlicher Erosionsthäler vorkommen, in derselben Weise wie diese durch die Gletscherströme bei der letzten Abschmelzung des Landeises gebildet worden sind.

Er lenkt ferner die Aufmerksamkeit darauf, dass die vielbesprochenen Lössbildungen gerade in dem Theile des Glacialgebietes sich finden, wo der Obere Moränenmergel fehlt[1]) und

---

[1]) Anmerkung des Uebersetzers:
Die von F. Klockmann vertretene Ansicht, dass die im Süden des norddeutschen Glacialgebietes vorkommenden Lössbildungen überall eine von der letzten Vereisung freigebliebene Randzone bedecken, ist durch meine Beobachtungen in der Magdeburger Gegend nicht bestätigt worden; vielmehr habe ich mich dort überzeugen können, dass die zweite Vergletscherung Norddeutschlands beträchtlich weiter gereicht hat, als Klockmann annimmt. Es ist allerdings richtig, dass sich in dem bezeichneten Gebiete unter dem Bördelöss kein typischer Oberer Geschiebemergel findet, dagegen kommt jedoch an der Grenze des Börde-Lösses zu seinem Liegenden, eine deutlich entwickelte Steinsohle vor, die ich als ein Residuum des dort früher vorhandenen Mergels ansehen muss. Es veranlasst mich hierzu einmal die zuweilen ziemlich beträchtliche Grösse der darin vorkommenden Geschiebe, deren Durchmesser einen halben Meter und darüber betragen kann, sodann ihre meist nordische Herkunft, ihre bisweilen kantige Form und der Umstand, dass ich mehrfach eine deutliche Schrammung auf denselben bemerkt habe, sodass sie keinem sehr bedeutenden Wassertransport ausgesetzt gewesen sein können. In dem Materiale der Steinsohle bei Ebendorf fand ich einen typischen Ålandsrapakivi. In meiner Arbeit „Ueber die Qartärbildungen

glaubt, dass dieselben während der letzten Ausbreitung des Landeises aus den Wassermassen abgesetzt wurden, welche die nach Norden fliessenden Ströme und die Gletscherflüsse lieferten. Die Wassermassen wurden vom Eise aufgestaut und gezwungen, sich einen Abfluss nach Westen zur Nordsee hin zu suchen.

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass auch die von deutschen Geologen bewiesene frühere Einmündung der Weichsel und Oder in die Elbe darauf beruht, dass das baltische Eis eine Zeit hindurch deren Abfluss zur Ostsee verhinderte.

Zwischen den Gebieten, welche von dem Oberen Moränenmergel eingenommen werden und den Lössbildungen kommt nach Klockmann ein Gürtel von Sand und Geröllen vor, deren Bildung er den Gletscherströmen zuschreibt. Hierzu rechnet er den Fläming und die Lüneburger Haide, welche längs der von ihm angenommenen Grenze des Oberen Moränenmergels liegen. Nördlich davon dehnt sich nach Forchhammer's und Johnstrup's Untersuchungen ein Gürtel von Haideflächen aus, welche sich von Süden nach Norden durch Holstein und Schleswig bis weit nach Jütland hinauf erstrecken. Sie bestehen aus feinem, steinfreien Quarzsande, von dem Johnstrup annimmt, dass er bei der Abschmelzung des Landeises durch die Gletscherströme gebildet worden sei. Oestlich von den Haideflächen tritt ein Gürtel von Rollsteinssand auf, welcher oft hügelige Gegenden bildet und von Johnstrup theils als Gletscherstrombildungen, theils als Endmoränen[1]) angesehen wird. Oestlich davon treten schliesslich grössere, zusammenhängende Gebiete von Moränenthon zu Tage, welcher nach meiner Vermuthung der baltischen Moräne angehört. Dafür sprechen unter anderen die Verhältnisse in Schonen und im nordwestlichen Deutschland und die jüngsten, südöstlichen Schrammen bei Svansbjerg, Aashöj, Faxe und Limhamn[2]), sowie ausserdem das Vorkommen von Ålandsgeschieben bei Kiel und in Jütland.

Es scheint, als ob der baltische Eisstrom längere Zeit hindurch die oben erwähnten Grenzen besessen hat, aber das von Torell erwähnte Vorkommen baltischer Geschiebe bei Groningen[3]) in Holland und bei Jever in Oldenburg deutet

---

der Umgegend von Magdeburg mit besonderer Berücksichtigung der Börde", welche soeben in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen ect. Band VII, Heft 1 erschienen ist, habe ich diese Auffassung näher begründet.

[1]) Oversigt over de geogn. Forhold i Danmark. Kjöbenhavn 1882.

[2]) Nach L. Holmström in beskr. till Kartb. Malmö. S. G. U. Ser. Aa. No. 91, pag. 18.

[3]) Anmerkung des Uebersetzers:
In der soeben erschienenen Arbeit van Calker's, I. Beiträge zur

doch darauf hin, dass genannter Eisstrom bei irgend einer Gelegenheit weiter nach Westen zu vorrückte.

Aus den Verhältnissen auf Bornholm, in Schonen und in Norddeutschland scheint indessen hervorzugehen, dass derselbe wenigstens in südlicheren Gegenden wenig mächtig war, da er selten die 100-Meter-Curve zu überschreiten vermochte. In wieweit er das pommersche Hochland umfluthete oder überschritt, weiss man bis jetzt noch nicht.

---

Ich habe im Vorhergehenden eine kurze Beschreibung derjenigen Bildungen geliefert, welche meiner Ansicht nach darauf hindeuten, dass das skandinavische Landeis sich zu zwei verschiedenen Malen ausbreitete. Wie ich oben gezeigt habe, sind die hauptsächlichsten Gründe für diese Annahme folgende:

1) die grosse Veränderung in der Bewegungsrichtung des Landeises, welche zwischen dem Beginn und dem Schluss der Eiszeit stattfand, und welche Torell zuerst nachgewiesen hat;
2) die Entdeckung Holmström's, dass das Material des Oberen und Unteren Moränenthones in Schonen aus ganz verschiedenen Richtungen hierhin gelangt ist;
3) eigene Beobachtungen in Schonen über die grosse Ausbreitung und die Art und Weise des Vorkommens der beiden Moränen und der zwischenlagernden Sand- und Thonschichten;
4) in Zusammenhang mit der Ausbreitung der åländischen Geschiebe das jüngere Schrammensystem Holmström's und Johnstrup's in Schonen sowie auf Seeland und Bornholm, welches schon an und für sich, wenigstens für diese Gegenden, zwei Ausbreitungen voraussetzt;
5) das ansehnliche, nach Penck ungefähr 200 Quadratmeilen umfassende Terrain, in welchem man die beiden Moränen hat verfolgen können.

Diese grosse zusammenhängende Ausbreitung von zwei scharf von einander geschiedenen Grundmoränen dürfte schwerlich anders zu erklären sein, als durch zwei durch eine längere Interglacialzeit von einander getrennte Ausbreitungen des Landeises. Wunderbar wäre es auch, wenn das milde Klima, welches in der Schweiz nach Heer vermuthlich mehrere tausend Jahre hindurch während der Interglacialzeit herrschte, keinen grösseren Einfluss auf das skandinavische Landeis ausgeübt haben sollte. Wie weit dasselbe während der Interglacialzeit

---

Kenntniss des Groninger Diluviums (Diese Zeitschrift Jahrg. 1884, pag. 718) wird das Vorkommen vieler Ålands-Rapakivis bei Groningen erwähnt.

abschmolz, kann freilich noch nicht angegeben werden, jedoch aus den schiefen Winkeln, welche die beiden Schrammensysteme auf Öland und Gotland mit einander bilden, scheint hervorzugehen, dass diese Abschmelzung sich nach Norden wenigstens bis zu diesen Inseln erstreckte und es ist wohl möglich, dass sie noch weiter reichte. In wie weit die Lager von „hvarfvig mergel", welche A. Erdmann in „Sveriges quartära bildningar" auf pag. 74 von den Kirchspielen von Hållnäs, Elfkarleby und Vessland im nördlichen Upland erwähnt, interglacial sind oder nur lokale, bei kleineren Veränderungen in der Lage der Eiskante entstandene Bildungen, dürfte gegenwärtig noch nicht zu entscheiden sein. Es ist übrigens wahrscheinlich, dass die interglacialen Bildungen bei der zweiten Ausbreitung des Landeises in um so höherem Grade zerstört wurden, je näher sie dem Centrum der Ausbreitung lagen, theils weil das Eis in diesen Gegenden am mächtigsten war, während dagegen die erwähnten Ablagerungen hier vielleicht die geringste Mächtigkeit besassen, theils weil das Eis in dem Centralgebiete der Vergletscherung am längsten seine zerstörende Wirksamkeit ausüben musste; es dürfte daher sehr schwer sein, die nördliche Grenze der interglacialen Schichten nachzuweisen. Die Gründe, weshalb ich es für sehr wahrscheinlich halte, dass die oben beschriebenen Endmoränen mit dem baltischen Eisstrome gleichzeitig sind und zugleich die Grenzen desselben den Umfang der zweiten Ausbreitung bezeichnen, sind folgende: beide bezeichnen deutlich einen besonders ausgeprägten Abschnitt in der Ausbreitung des Landeises, während es ganz unwahrscheinlich ist, dass irgend eine andere so mächtige, lange und zusammenhängende Moränenlinie in Skandinavien vorkommen sollte. Es scheint wenig Grund zu der Annahme vorhanden zu sein, dass die Kante des Landeises mitten in ihrer Abschmelzung längs der genannten Linie hinreichend lange vor der Bildung von so ansehnlichen Moränen verweilt haben sollte. So ist es denn wahrscheinlicher, dass die Abschmelzung zuerst noch weiter nach Norden vorschritt und dass die Moränen gebildet wurden, als die Eiskante bei einem erneuten Vorrücken eine Zeit lang zum Stillstand gelangte und zwischen der Abschmelzung und dem Zufluss des Eises ein Gleichgewichtszustand eintrat. Meiner Ansicht nach erweist sich nun der baltische Eisstrom als ein solches erneutes Vorrücken des Landeises und es liegt demnach auf der Hand, beide Erscheinungen auf dieselbe Zeit zurückzuführen. Hierfür spricht auch das, was ich schon über die Richtung der beiden Schrammensysteme im südlichen Schweden angeführt habe; daraus scheint nämlich hervorzugehen, dass, als der baltische Eisstrom Öland und das südliche Schonen bedeckte, keine Gletscher im

östlichen Småland, in Bleking oder dem nördlichen Schonen vorhanden waren, und dies dürfte beweisen, dass nichts Ungereimtes in der Annahme liegt, dass die Eiskante zu dieser Zeit etwas weiter nach Norden lag oder dort, wo jetzt die Moränen liegen. Wenn meine Vermuthung richtig ist, so würde die Grenze der zweiten Ausbreitung des Landeises einen ganz eigenthümlichen Verlauf besitzen, indem dieselbe rings um den baltischen Eisstrom eine grosse Ausbuchtung nach Süden beschreibt. Man kann indessen schon jetzt einige Ursachen hiervon erkennen: einmal scheint der Zufluss von Eis nach den nordwestlichen Theilen des Ostseebeckens sehr gross gewesen zu sein, da die Schrammen schon oben in Qvarken parallel mit demselben verlaufen und mithin der grösste Theil des Eises, welcher zu dieser Zeit in Schweden gebildet wurde, in dem baltischen Strome abfloss, sodann ist es, wie oben erwähnt wurde, sehr wahrscheinlich, dass die Ostsee schon zu dieser Zeit ein Meer war und dass das Wasser derselben sogar in gewissen Gebieten ein paar hundert Meter tiefer als jetzt war. Die Wassermasse muss in hohem Grade die Friction des Eises gegen den Ostseeboden vermindert und dadurch vermuthlich die hauptsächlichste Ursache zu der grossen Ausbreitung des baltischen Eisstromes nach Süden zu abgegeben haben, trotzdem oder gerade weil derselbe vermuthlich nur wenig mächtig war.

Dass die finnischen und westschwedischen Eisströme sich nicht weiter ausgebreitet haben dürften, beruht wahrscheinlich theils auf dem geringen Zuflusse von Eis, theils auf dem Widerstande des finnischen Landes, besonders von Maanselkä und dem småländischen Hochland, sowie vom Südstrande des Wenern. Was Norwegen betrifft, so scheint es sehr wahrscheinlich, dass das Landeis bei seiner zweiten Ausbreitung die bekannte tiefe Meeresrinne, welche die Küste des südlichen Norwegens umgiebt, nicht zu überschreiten vermochte, vor allen Dingen, da Gründe zu der Annahme, dass das Meer damals ein paar hundert Meter tiefer als jetzt stand, nicht fehlen.

Hierfür spricht unter anderem das gewöhnliche Vorkommen von Kreidekalk und Flint als Treibeisblöcke in Bohuslän. Treibeistransport in grösserem Maassstabe setzt einen Gletscher voraus, welcher im Meere ausläuft und in diesem besonderen Falle in einem Kreidegebiete. Diese Voraussetzungen finden sich bei dem Theile des baltischen Eisstromes, welcher in das südliche Kattegat einmündete, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die erwähnten Geschiebe von demselben auf gekalbten Eisbergen über das Kattegat nach Bohuslän gelangt sind. Sie sind angetroffen worden bis oben hinauf am Hästfjord in Dalsland nahe bei der Wenersnäs-Moräne 63 m über dem Meere. Dies zeigt, dass zur Zeit des baltischen Eisstromes

die Gegend südlich von den Endmoränen eisfrei war, und dass sie bis zu ansehnlicher Höhe vom Meere überfluthet war, insofern nämlich die oben erörterte Ansicht über die Herkunft der fraglichen Flintgeschiebe sich als richtig erweist. Zusammen mit den Flintgeschieben habe ich in Bohuslän zahlreiche Blöcke von Gesteinen aus der Gegend von Christiania gefunden, und wenn man hier dieselben Schlüsse wie vorhin zieht, so spricht dies meiner Ansicht nach dafür, dass der baltische Eisstrom gleichzeitig war mit dem Landeise, welches im Meere die Endmoränen des Kristianiafjords ablagerte.

Wenn somit sehr viele sonst schwer zu deutende Erscheinungen durch die in diesem Aufsatz entwickelte Annahme eine einfache Erklärung finden, so halte ich natürlicher Weise die Frage noch keineswegs für eine in allen Punkten abgeschlossene. So kann man gegenwärtig die Ausbreitung der zweiten Eisdecke nach Norden zu kaum muthmaasslich feststellen und auch für die nähere Bestimmung der übrigen Grenzen derselben bedarf es noch genauer und planmässig ausgeführter Untersuchungen, bei welchen man die Geschiebe stratigraphisch und nicht bloss petrographisch studiren, sowie vor allen Dingen versuchen muss, das Vorkommen von sicheren Leitgeschieben festzustellen. Von besonderem Interesse und von Bedeutung ist es auch, die vermuthliche Grenze des zweiten Landeises längs der oben erwähnten Moränenlinien zu untersuchen und dabei unter anderem festzustellen, wie sich die Rollsteinsåsar in der Nähe derselben verhalten. Wenn sich nämlich meine in Vorschlag gebrachte Ansicht in Betreff besagter Grenze bestätigt und wenn man, wie ich selbst dies thue, mit Holst annimmt, dass die Åsar bei der Abschmelzung des Landeises in Strömen auf der Oberfläche desselben gebildet wurden, so folgt daraus, dass die, welche südlich von den Moränenlinien liegen, der ersten und die, welche nördlich davon zu Tage treten, der zweiten Ausbreitung angehören. Man kann daher erwarten, die Åsar in dem Gebiete der Moränen unterbrochen zu finden.

Was die Stromrichtung des Landeises anlangt, so ist es keineswegs meine Ansicht, dass dieselbe während des Verlaufes einer ganzen Vergletscherung unverändert dieselbe blieb; das Gegentheil geht schon deutlich aus der grossen Verbreitung der Ålandsgeschiebe hervor, die ich weiter unten in einem besonderen Anhange beleuchten will. Die Linien, durch welche die Bewegungsrichtung der Eisströme auf den beiden letzten Kärtchen bezeichnet worden sind, geben darum bloss die Richtung an, welche sie vermuthlich jeder für sich zur Zeit kurz vor ihrer Abschmelzung besessen haben. Dieselben sind zwar vielfach nach den Angaben der Höhenkarten und der

Verbreitung der Geschiebe gezogen worden, jedoch vor allen Dingen mit Zuhülfenahme der Schrammen, und von den Schrammen, welche in ungefähr derselben Richtung und auf derselben Stossseite gebildet wurden, dürften in den meisten Fällen bloss die jüngsten übrig geblieben sein, da bei ihrer Entstehung oft die älteren ausgelöscht werden mussten.

Hier soll auch noch einmal an die Art und Weise erinnert werden, wie die beifolgende Karte der Endmoränen (Taf. XII) entstanden ist, da hieraus hervorgeht, dass zwar die Hauptrichtung der Moränenlinien ziemlich sicher festgestellt zu sein scheint, dass jedoch noch an mehreren Stellen Detailuntersuchungen erforderlich sind, um die Beschaffenheit und den Verlauf der einzelnen Hügel näher festzustellen.

Aber wenn auch viel zu einer genauen Kenntniss der letzten Ausbreitung des Landeises fehlt, so ist dies auch der Fall in Betreff der Grenze für die erste, und die Stromrichtungen des Eises sind während derselben sogar weniger bekannt als während der zweiten. Ich habe meine Ansichten über die zweite Ausbreitung schon jetzt darlegen zu sollen geglaubt, in der Hoffnung, dass den Mängeln in der Beweisführung am ehesten abzuhelfen sein wird, wenn jeder, der die Gelegenheit hat, dazu beitragen kann.

---

## Zusatz.

In obigem Aufsatze sind ein paar geologische Bezeichnungen angewandt, die sich von den sonst üblichen etwas unterscheiden, und zwar aus folgenden Gründen:

**Landeis.** Der Unterschied zwischen Inlandeis und Gletscher, welchen man in Grönland und Spitzbergen zu machen pflegt, woselbst das erstere in Gestalt der letzteren in den Thälern des gebirgigen Küstenlandes einen Abfluss sucht, dürfte nicht durchzuführen sein, wenn es sich um das nordamerikanische und skandinavische Glacialgebiet handelt. Daher scheint die Bezeichnung Landeis als ein Collectivname für alles Eis, welches auf dem Festlande gebildet wurde, zutreffend zu sein, zumal er auch kurz ist. Ich habe übrigens das Wort schon von A. Geikie und Th. Kjerulf angewandt gesehen. —

**Moränengrus, Moränenthon, Moränenmergel** sind für das verschiedene Moränenmaterial angewandt worden statt der vielen localen, petrographischen oder vieldeutigen Namen: Diluvialmergel, Geschiebemergel und -lehm, Blockmergel und -lehm, Glaciallehm, Boulderclay, Till, Rullestensler, Richk, Krosstensgrus und -lera, Gryt u. s. w. Dieselben waren sehr passend, bevor man sicher wusste, dass sie wirkliche Moränen darstellen;

jetzt dürften jedoch die oben genannten Bezeichnungen den Vorzug verdienen, theils weil sie direct die Bildungsweise der Ablagerung angeben und dadurch besondere Namenerklärungen überflüssig machen und das Wort Moräne sich sowohl für die petrographischen als auch für die schon allgemein angewandten geologischen Zusammensetzungen, wie Grund-, Seiten-, Strand-, End-, Mittel-, Oberflächen- und Innen-Moränen eignet, theils weil dieser Name die Priorität besitzt und in ganz Europa bekannt ist. Aus diesem Grunde könnte er überall angenommen werden und es würden dadurch die Verwechslungen vermieden werden, welche man jetzt allzuoft in der Glacialliteratur findet.

**Leitblock** (Leitgeschiebe). Das Wort wurde nach Analogie von Leitfossil gebildet und ist für Geschiebe solcher charakteristischer Gebirgsarten angewandt worden, welche anstehend nur innerhalb eines einzigen Gebietes vorkommen. Solche Geschiebe könnte man normale nennen, locale dagegen solche, welche zwar an mehreren Stellen anstehend vorkommen, aber gleichwohl innerhalb ihrer nächsten Umgebung beim Studium der Stromrichtungen des Eises leitend sein können, besonders da diese Punkte in getrennten Theilen des Glacialgebietes liegen.

---

## Anhang.

Seit der Reise, welche ich im Auftrage des Herrn Professor Torell im Jahre 1880 nach Åland unternahm, um für Geschiebestudien die Gebirgsarten auf dieser Insel kennen zu lernen, habe ich theils in Schweden und Deutschland åländische Geschiebe gesammelt, theils die Fundorte von allen denjenigen aufgezeichnet, welche ich in den geologischen Museen von Leipzig, Berlin, Eberswalde, Kopenhagen, Lund und Stockholm, sowie in den Geschiebesammlungen vorfand, welche mehrere deutsche Geologen zur Bestimmung der Herkunft der Gesteine nach Stockholm sandten.

Im Jahre 1881 habe ich in „geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar“ die zehn sicheren Fundorte, welche ich damals kannte, aufgeführt, aber da die Zahl derselben seitdem bedeutend gestiegen ist, so gebe ich hier ein neues Verzeichniss, weil dasselbe, wie aus obigem Aufsatz hervorgehen dürfte. ein gutes Hülfsmittel bei genaueren Untersuchungen der zweiten Ausbreitung des skandinavischen Landeises im südwestlichen Theile des Glacialgebietes abgeben kann.

# Fundorte für Ålandsgeschiebe.

| No. | Fundort. | Ålands-rapakivi. | Quarzporphyr dicht | Quarzporphyr körnig | Ålands-granit. | Gefunden von | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Upland.** | | | | | | |
| 1. | Hället . . . . | ? | — | — | — | N. O. H. | 1883 |
| 2. | Söderön . . . | — | — | — | + | „ | „ |
| 3. | Singö . . . . | + | — | — | — | „ | 1881 |
| 4. | Enholmen . . . | — | — | + | — | „ | „ |
| 5. | Svartnö . . . . | ? | — | — | — | „ | 1883 |
| 6. | Furusund . . . | ? | — | — | ? | „ | 1881 |
| 7. | Rödlöga . . . . | + | — | ? | — | „ | „ |
| 8. | Karskär . . . | + | + | + | — | „ | „ |
| 9. | Östra Klitaskär . | — | + | — | — | „ | „ |
| 10. | Stora Löckhara . | + | — | + | — | „ | „ |
| 11. | Stora Flytja . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 12. | Svenska Stenarne | + | + | — | + | „ | „ |
| | **Södermanland.** | | | | | | |
| 13. | Öfvre Jerna . . | — | — | ? | — | A. L. | 1870 |
| 14. | Utön . . . . . | + | — | — | — | A. E. T. | 1875 |
| | **Gotland.** | | | | | | |
| 15. | Lummelunda . . | — | — | — | + | L. H. | 1865? |
| 16. | Visby . . . . | + | + | + | + | G. D. G. | 1881 |
| 17. | Follingbo . . . | — | — | — | + | N. O. H. | 1882 |
| 18. | Barlingbo . . . | + | — | + | + | „ | „ |
| 19. | Kräklingbo . . . | — | — | + | — | L. H. | 1865? |
| 20. | Etelhem . . . . | + | — | — | + | N. O. H. | 1882 |
| 21. | Klinte . . . . | ? | — | + | — | „ | „ |
| 22. | Vafle . . . . . | — | + | + | + | „ | „ |
| 23. | Stora Karlsö . . | + | — | + | — | „ | „ |
| | **Öland.** | | | | | | |
| 24. | Segerstad . . . | + | + | — | + | „ | 1884 |
| 25. | Seby . . . . . | — | — | + | — | „ | „ |
| 26. | Gräsgård . . . | — | — | — | ? | „ | „ |
| 27. | Alunbruket . . | — | — | + | — | „ | „ |
| 28. | Ottenby . . . . | — | + | + | ? | „ | „ |
| | **Schonen.** | | | | | | |
| 29. | Killehus . . . | + | — | — | — | G. D. G. | „ |
| 30. | Knäbäck . . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 31. | Brostorp . . . | + | + | — | — | „ | „ |
| 32. | Gislöf . . . . | + | — | — | — | S. Å. T. | 1882 |
| 33. | Skillinge . . . | + | — | + | — | „ | „ |
| 34. | Silfåkra . . . . | + | — | — | — | G. D. G. | 1883 |
| 35. | O. von Krankesjön | + | — | — | — | „ | „ |
| 36. | Getinge . . . . | — | — | + | — | S. Å. T. | 1882 |
| 37. | Örtofta . . . . | + | — | — | — | „ | 1881 |
| 38. | Östra Karleby . | + | — | — | — | N. u. J. | „ |

| No. | Fundort. | Ålands-rapakivi. | Quarzporphyr dicht | Quarzporphyr körnig | Ålands-granit. | Gefunden von | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39. | Torlösa . . . . | + | + | + | — | N. u. J. | 1881 |
| 40. | Helsingborg . . | + | — | — | — | G. D. G. | 1883 |
| 41. | Maryhill . . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 42 | Hildesborg . . . | + | + | — | — | „ | „ |
| 43. | Landskrona . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 44. | Hven . . . . . . | + | — | + | — | „ | „ |
| 45. | Billeberga . . . | — | + | — | — | N. u. J. | 1881 |
| 46. | Dagstorp . . . | — | — | — | ? | G. D. G. | 1883 |
| 47. | Marieholm . . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 48. | Käflinge . . . . | — | — | + | + | „ | „ |
| 49. | Vallkärra . . . | — | — | — | + | S. Å. T. | 1881 |
| 50. | Lund . . . . . . | + | + | + | + | G. D. G. | 1883 |
| 51. | Råby . . . . . . | — | + | — | — | S. A. T. | 1881 |
| 52. | Flackarp . . . | + | — | — | + | „ | „ |
| 53. | Tullstorp . . . | + | — | — | — | H. L. | „ |
| 54. | Malmö . . . . | + | — | — | + | G. D. G. | 1880 |
| 55. | Limhamn . . . | + | — | — | + | „ | 1883 |
| 56. | Källstorp . . . | + | — | — | — | B. L. | 1881 |
| 57. | Tosterup . . . | + | — | — | — | „ | 1882 |
| | Jütland. | | | | | | |
| 58. | Aalberg . . . . | — | — | — | + | A. E. T. | 1875 |
| 59. | Viborg . . . . | + | — | — | + | A. F. | 1881 |
| 60. | Horsens . . . . | — | + | — | — | [1] | ? |
| | Holstein. | | | | | | |
| 61. | Kiel . . . . . . | + | + | + | — | G. D. G. | 1880 |
| 62. | Tarbeck . . . . | + | — | + | + | N. O. H. | 1881 |
| 63. | Segeberg . . . | — | — | — | + | „ | „ |
| | Mecklenburg. | | | | | | |
| 64. | Travemünde . . | + | — | + | + | „ | „ |
| 65. | Kleinen . . . . | + | — | — | + | „ | „ |
| 66. | Warnemünde . . | + | + | — | + | „ | „ |
| | Pommern. | | | | | | |
| 67. | Wollin . . . . | — | + | — | — | [2] | ? |
| 68. | Stettin . . . . | + | — | + | + | N. O. H. | 1881 |
| | Brandenburg. | | | | | | |
| 69. | Mörtscher in der Neumark . . | + | — | — | — | L. | 1873 |
| 70. | Liepe . . . . | + | — | — | — | G. D. G. | 1880 |
| 71. | Eberswalde . . | + | — | + | — | „ | „ |
| 72. | Glindow . . . . | + | + | — | — | „ | „ |
| 73. | Rixdorf . . . . | + | — | — | — | „ | „ |
| 74. | Rüdersdorf . . . | + | + | + | + | „ | „ |

[1] Im Museum von Kopenhagen.
[2] Im Museum von Eberswalde.

| No. | Fundort. | Ålands-rapakivi. | Quarz-porphyr dicht | Quarz-porphyr körnig | Ålands-granit. | Gefunden von | Jahr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sachsen. | | | | | | |
| 75. | Grossbothen bei Colditz . . . | — | + | — | — | A. P. | ? |
| 76. | Leipzig . . . . | — | + | — | — | A. E. T. | 1874 |
| | Schlesien. | | | | | | |
| 77. | Waldenburg . . | + | — | — | — | G. D. G. | 1880 |
| 78. | Striegau . . . | + | — | + | — | „ | „ |
| 79. | Breslau . . . . | — | + | — | — | L. | 1873 |
| 80. | Gross Leipe . . | — | + | — | — | „ | „ |
| | Ost-Preussen. | | | | | | |
| 81. | Lyck . . . . . | — | + | — | — | R. | ? |
| 82. | Königsberg . . . | + | + | — | — | A. J. | ? |

Obenstehende Initialen bezeichnen folgende Geologen: A. Feddersen, L. Holmström, N. O. Holst, A. Jentzsch, (J.) Jönsson, Liebisch, A. Lindström, Hj. Lundbohm, B. Lundgren, (A. G.) Nathorst, A. Penck, Roemer, S. A. Tullberg, A. E. Törnebohm und mich selbst.

Alle Geschiebe sind von mir selbst bestimmt und ich habe dabei nur diejenigen als åländisch aufgeführt, welche nach ihrem Habitus und ihren Kennzeichen mit den vier åländischen Gesteinsvarietäten übereinstimmten, die ich früher[1]) beschrieben habe[2]).

---

[1]) Geol. För. förh. 1881, Band V, pag. 469 und deutsch in: „Beitrag zur Geologie Mecklenburgs“ IV von F. E. Geinitz, Neubrandenburg 1882, pag. 155, 156, 159.

[2]) Anmerkung des Uebersetzers:

Bei meinen geognostischen Kartirungsarbeiten und auf verschiedenen Reisen habe ich Gelegenheit gehabt, Ålandsrapakivis, auf welche meine Aufmerksamkeit durch meinen Freund de Geer während unserer gemeinsamen Arbeiten in Rüdersdorf im Jahre 1880 gelenkt worden war, an folgenden Punkten zu beobachten:

1. Nordöstlich von Berlin auf den Blättern Alt-Landsberg und Werneuchen ziemlich häufig im Oberen Diluvial-Sande 89,4 m üb. d. Ostsee.

2. Im westlichen Theile der Mark Brandenburg auf Blatt Haage im oberen Diluvium.

3. Auf Rügen in der Granitz südlich vom Jagdhause ein an der Oberfläche liegender Block.

4. In der Altmark (Provinz Sachsen) im Oberen Diluvial-Sande bei Cunrau S.W. von Clötze und im Braunschweigischen bei Neuhaus S. von Vorsfelde (diese Zeitschr. 1880, pag. 798).

5. In der Magdeburger Börde in der Steinsohle des Bördelösses bei Ebendorf (Oberes Diluvium).

Von den Geschieben in Upland sind No. 1—5 auf dem geologischen Kartenblatt „Svartklubben“, No. 6—7 auf Blatt „Furusund“, No. 8 auf Blatt „Rådmansö“, No. 9—12 auf Blatt „Svenska Stenarne“ aufgefunden worden. Von den Geschieben in Södermanland ist No. 13 auf Blatt „Hörningsholm“ und No. 14 auf „Utön“ gefunden. Die gotländischen Localitäten finden sich alle auf A. Lindström's Karte von Gotland [1]), die öländischen liegen sämmtlich im südlichen Öland innerhalb des Blattes „Ottenby“. Die Fundorte in Schonen sind mit ihren Nummern in die beigefügte Karte (Tafel XIII) eingetragen worden. Die dänischen und deutschen Localitäten findet man auf den gewöhnlichen Atlaskarten dieser Länder.

[Ich will hier auf einen wünschenswerthen Umstand hinweisen, nämlich dass diejenigen, welche Geschiebe sammeln, auf den Etiquetten bei weniger bekannten Fundorten auch den Namen der nächsten Stadt oder eines anderen grösseren Ortes angeben, um das Auffinden auf der Karte zu erleichtern].

Herr Holst hat mir mitgetheilt, dass die åländischen Geschiebe auf den Scheren des Blattes „Svenska Stenarne“ sehr verbreitet, und desshalb vermuthlich durch das Landeis hierher gekommen sind, während sie auf Blatt „Svartklubben“ ganz selten vorkamen und möglicher Weise durch Drifteis dorthin transportirt worden sind. Dies ist wahrscheinlich auch der Fall mit den Geschieben in Södermanland und weder hier noch in Upland scheint man bisher irgendwo åländische Geschiebe im Moränengrus getroffen zu haben. Indessen muss man bedenken, dass Geschiebe, welche ganz und gar den auf Åland anstehenden Gesteinen gleichen, mit dem Landeise vom Ostseeboden zwischen Åland und Ångermanland herstammen können, an deren Küsten sich Granite finden, welche gewissen Varietäten auf Åland sehr ähnlich sind [2]).

Von den Geschieben in Schonen sind No. 37, 41, 42, 44, 48, 50 und 51 und in Brandenburg No. 74 in der oberen Moräne, dagegen bisher keins in der unteren beobachtet worden. Hierdurch sowie durch die übrigen Verhältnisse in Schonen wird es wahrscheinlich, dass die Ålandsgeschiebe auf Öland und wenigstens zum Theil auf Gotland sowie in Schonen, Jütland, Holstein und Mecklenburg während der zweiten Vergletscherung hierher transportirt wurden. In Ostpreussen, Pommern und Brandenburg finden sich die Ålandsgeschiebe wahrschein-

---

6. Im oberen Diluvialsande bei Hohenwarthe N.N.O. von Magdeburg.

Im unteren Diluvium der hier bezeichneten Gebiete habe ich bisher noch kein Ålandsgeschiebe aufgefunden.

[1]) S. G. U. Ser. C. No. 34.

[2]) Geol. För. förh. 1881, Band V, pag. 476 u. 481.

lich in beiden Moränen, obwohl sie vermuthlich in der oberen am meisten verbreitet sind. Die Ålandsgeschiebe in Sachsen und Schlesien sind vermuthlich während der ersten Ausbreitung des Landeises hierher gekommen [1]), bei deren Beginn und an deren Schluss das Eis wahrscheinlich etwas vom Ostseebecken [2]) beeinflusst worden ist. Bis jetzt jedoch hat man sich allzuwenig mit dem verschiedenen Inhalt der beiden Moränen und den wenigen verwerthbaren Leitgeschieben beschäftigt, um daraus alle die wichtigen Schlüsse ziehen zu können, welche ein umfassendes und planmässiges Studium ihrer Ausbreitung in horizontaler und verticaler Richtung unzweifelhaft mit sich führen würde.

---

[1]) Anmerkung des Uebersetzers:
Diese Ansicht findet ihre Bestätigung auch dadurch, dass die in den Erläuterungen zu den sächsischen geologischen Specialkarten mehrfach erwähnten Ålandsgeschiebe daselbst in den Ablagerungen des unteren Diluviums aufgefunden worden sind.

Es mögen hier folgende Fundorte mitgetheilt werden:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Section | Markranstädt | von | A. Sauer | im Geschiebelehm. |
| - | Leipzig | - | K. Dalmer, Hazard und Sauer | im Geschiebelehm. |
| - | Brandis | - | F. Schalch | in Diluvialkiesen und -sanden. |
| - | Zwenkau | - | J. Hazard | im Geschiebelehm. |
| - | Naunhof | - | A. Sauer | im altdiluvialen Muldeschotter und im Geschiebelehm. |

[2]) Vergl. Geol. För. förh. 1881, Bd. V, pag. 481 u. 482.

## 7. Lodanella mira, eine unterdevonische Spongie.

Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin.

Hierzu Tafel XIV.

Während man Spongien schon aus cambrischen Schichten kennt und solche weiter aufwärts, in silurischen und carbonischen Ablagerungen ziemlich zahlreich angetroffen werden, so sind auffallender Weise in devonischen Bildungen Spongien bis jetzt nur ganz vereinzelt gefunden worden. F. Rœmer führt in seiner Lethaea palaeozoica [1]) von devonischen Schwämmen nur *Astraeospongia* an, während Hinde in seinem neuen Werke über die fossilen Spongien des Britischen Museums [2]) aus dem Devon ausser der genannten Gattung nur noch *Dictyophyton*, die neue (auf einen vereinzelten Fund von Kieselnadeln im belgischen Unterdevon begründete) Gattung *Lasiocladia*, sowie die zu den Calcispongien gehörige, mesozoische Gattung *Peronella* angiebt, zu welcher letzteren er nach dem Vorgange von Zittel [3]) eine kleine, von den Brüdern Sandberger aus dem Kalk von Villmar beschriebene Form (*Scyphia constricta)* rechnet. Was im Besonderen das rheinische Devon betrifft, so kennt man aus demselben, abgesehen von dem zuletzt genannten, seiner Natur nach wohl noch etwas zweifelhaften Villmarer Fossil, bisher mit Sicherheit nur zwei Spongien, nämlich die Genera *Astraeospongia* und *Dictyophyton (= Tetragonis)*. Beide gehören dem Mitteldevon an, während das rheinische Unterdevon bisher noch keine einzige Schwammform geliefert hatte. Dieses hängt entschieden damit zusammen, dass das rheinische Unterdevon im Ganzen eine ausgesprochene Flachmeerbildung darstellt, während die verbreitetsten Schwammformen der älteren Ablagerungen, die Lithistiden und Hexactinelliden, entschiedene Tiefseeformen sind. [4])

[1]) Erste Lieferung, 1880, pag. 313.

[2]) Catalogue of the fossil Sponges of the British Museum, 1883, pag. 10.

[3]) Handbuch der Paläontologie, Bd. I, 1. Abth., pag. 190.

[4]) Th. Fuchs hat zwar unlängst in einer lehrreichen, unter dem Titel „Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten?“ im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. (Beilageband II, 1883) veröffentlichten Abhandlung die Ansicht ausgesprochen, dass der

Angesichts dieses bisherigen vollständigen Fehlens von Spongien im rheinischen Unterdevon ist nun die Auffindung der im Folgenden zu beschreibenden Form von doppeltem Interesse. Ich kenne dieselbe bereits seit Mitte der 70 ger Jahre. Damals erhielt die geologische Landesanstalt von einem seitdem verstorbenen, in Singhofen (unweit Nassau) ansässigen Sammler eine Sendung von Versteinerungen, unter denen sich auch das in Rede stehende Petrefact befand. Die Sammlung wurde nicht angekauft und es vergingen viele Jahre, ehe ich das Fossil wieder zu Gesicht bekommen sollte. Dies war erst im Jahre 1883 der Fall, wo ich bei Herrn Banquier Vogelsberger in Ems zum ersten Male wieder eine grössere Anzahl von Exemplaren der merkwürdigen Versteinerung sah, von denen mir der genannte Herr einige zum Geschenk machte. Diese Stücke waren es, die ich im Spätsommer desselben Jahres der allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Stuttgart vorlegte, indem ich zugleich für das von mir als Spongie angesprochene Fossil den Namen *Lodanella* (Lodana oder Logana der altrömische Name für den Lahnfluss) vorschlug.

Noch im Herbste desselben Jahres gelang es Herrn Bergrath Ulrich in Diez, den ich auf die interessante Versteinerung aufmerksam gemacht hatte, deren genaueren Fundort in der Gegend von Singhofen zu ermitteln. Im Laufe des vergangenen Sommers habe ich alsdann selbst die Fundstelle aufgesucht und an derselben im Laufe weniger Stunden nahezu ein Dutzend Exemplare des Fossils gesammelt. Der Fundort liegt kaum eine Viertelstunde vom Dörfchen Berg (südlich Singhofen) entfernt, aber noch in der Gemarkung des Dorfes Hunzel, in dem Gemeindesteinbruche dieses Ortes. Es steht hier ein im Ganzen ziemlich weicher, dunkelfarbiger Grauwackenschiefer an, der nur vereinzelte festere, aus einem unreinen weisslichen Quarzit bestehende Gesteinseinlagerungen einschliesst; und solche härtere Zwischenlagen sind es, in denen sich, wie es scheint stellenweise in Menge, *Lodanella* findet. Es ist das der einzige mir bis jetzt bekannte Fundpunkt der Versteinerung im Nassauischen. Dass dieselbe aber auch anderweitig vorkommt, beweist ein deutliches, aus dem Siegen'schen stammendes Exemplar, welches vor einigen Jahren mit einer umfangreichen, von dem jetzigen Bergassessor Sanner

---

sogen. Spiriferensandstein eine tiefere Meeresbildung darstelle; allein die vom tiefsten Taunusquarzit an bis in die höchsten Coblenzschichten hinauf überall häufig zu beobachtenden Wellenfurchen sprechen so entschieden gegen seine Meinung, dass es unnöthig erscheint, zu deren Widerlegung auf weitere Thatsachen, wie die ausserordentliche Cephalopoden-Armuth des Spiriferensandsteins etc., einzugehen.

in der Gegend von Neunkirchen (an der Deutz-Giessener Bahn) gesammelten Petrefacten-Suite in den Besitz der geologischen Landesanstalt gelangte.

Was das Niveau unserer Form betrifft, so gehört dieselbe an beiden bis jetzt bekannt gewordenen Fundpunkten der Basis der Unteren Coblenzstufe C. Koch's oder vielleicht einem noch etwas tieferen Horizonte an. Dies ist besonders deutlich bei Neunkirchen, wo zusammen mit unserem Fossil nach den von Herrn Sanner und später von mir selbst gemachten Aufsammlungen *Rensselaeria strigiceps, Strophomena laticosta, Str. Murchisoni, Spirifer micropterus, macropterus (?)* und *hystericus, Athyris* aff. *undata, Chonetes sarcinulata, Orthis circularis* und *hysterita, Pterinea lamellosa* und *costata, Tentaculites grandis (?), Homalonotus rhenanus (?)* und *Pleurodictyum problematicum* auftreten. Unter diesen Arten spricht namentlich die häufig vorkommende *Rensselaeria strigiceps,* die nach meinen Erfahrungen nicht über das Centrum der Unteren Coblenzstufe hinaufgeht, für ein sehr tiefes, dem unteren Theil der Unter-Coblenzstufe entsprechendes oder noch etwas tiefer liegendes Niveau, und auch *Strophomena Murchisoni* und *laticosta,* sowie die Häufigkeit von *Spirifer micropterus* und *Pleurodictyum problematicum* weisen auf denselben Horizont hin. — Aber auch bei Hunzel tritt *Lodanella* in Schichten von ähnlichem oder doch nur um Weniges jüngerem Alter auf. Herr F. Sandberger hat zwar in einer unlängst im Neuen Jahrbuche für Mineralogie etc. [1]) veröffentlichten Notiz auf Grund einer ihm durch Herrn Bergrath Ulrich zugeschickten Suite der bei Berg mit unserem Fossil zusammen vorkommenden Arten diesem ein jüngeres Alter zuschreiben zu sollen geglaubt, indess mit Unrecht. Jüngere Devonbildungen als Unter-Coblenzschichten kommen weder bei Berg selbst, noch auch in der weiteren Umgebung dieses Ortes vor; vielmehr herrschen in dem ganzen Gebiete von der Lahn bei Nassau und Obernhof an bis jenseits Nastätten und Rettert Hunsrückschiefer mit einzelnen zwischen denselben auftretenden muldenförmigen Partieen von Unter-Coblenzschichten, und in einer solchen liegt der Fundpunkt bei Berg. Sowohl die von mir selbst im Hunzeler Bruche gesammelten, als auch die von Herrn Sandberger von dorther angegebenen Arten erlauben in dieser Beziehung keinen Zweifel. Ich selbst fand an der fraglichen Stelle ausser *Lodanella* noch *Spirifer macropterus* (in derselben langflügeligen, hochsatteligen Abänderung wie bei Stadtfeld in der Eifel), *Spirifer hystericus, Strophomena laticosta, Str. subarachnoidea, Chonetes sarcinulata, Pleurodictyum problematicum, Rhodocrinus gonatodes, Pterinea costata* und cf. *trun-*

[1]) 1884, I, pag. 268.

*cata*, *Homalonotus* sp. Herr SANDBERGER führt ausser einem Theil derselben Arten noch *Anoplotheca venusta*, *Pterinea daleidensis* STEINING.[1]), *Nucula Krachtae* und *Acroculia bidorsata* n. sp. an, und aus demselben Hunzeler Bruche sollen auch im Besitze des Herrn ULRICH befindliche Stücke von *Conocardium (Pterinea) trigonum*, *Athyris Ferronensis* und *Rhynchonella Dannenbergi (?)* stammen. Von diesen Arten sind *Strophomena laticosta*, *Athyris Ferronensis*, *Rhynchonella Dannenbergi* und *Spirifer macropterus* in der oben bezeichneten Abänderung charakteristische Formen der Unteren Coblenzstufe oder noch etwas älterer Schichten[2]) und auch die Häufigkeit von *Pleurodictyum* und *Rhodocrinus gonatodes* spricht für denselben Horizont. *Anoplotheca venusta* ist zwar in dem fraglichen Niveau im Allgemeinen noch eine seltene Erscheinung; sie ist indess, wie im Besitze der geolog. Landesanstalt befindliche Exemplare lehren, auch in den Unteren Coblenz-Schichten von Stadtfeld vorhanden. Endlich aber beweist auch das völlige Fehlen der charakteristischen Arten der Oberen Coblenzstufe, vor allen von *Spirifer auriculatus (cultrijugatus)* und *Atrypa reticularis*, sodann von *Chonetes dilatata*, *Spirifer curvatus* etc. die Zugehörigkeit der in Rede stehenden Schichten zur Unteren Coblenzstufe. —

Ich gehe nun zur Beschreibung des Fossils über. Dasselbe stellt, wenn gut und vollständig erhalten, einen 1 — 1½ Zoll langen, regelmässig kegelförmigen Körper dar, der frei in das Innere eines weiteren und tieferen, becher- oder fingerhutförmigen Hohlraums hineinragt, so dass er die Wandungen des letzteren nirgends unmittelbar berührt. Die Länge oder Höhe des kegelförmigen Körpers misst 16—40, seine Breite an der Basis 14 — 34 mm, der Apicalwinkel beträgt 35 — 50°. Die becherförmige Höhlung dagegen hat eine Tiefe von 20—50 mm und an der Basis einen Durchmesser von 18 — 46 mm. Bei mittelgrossen Exemplaren von 30 mm Länge des kegelförmigen Körpers beträgt der Abstand des letzteren von den Wandun-

---

[1]) Ich weiss nicht, ob die von SANDBERGER unter diesem Namen aufgeführte Form mit derjenigen identisch ist, die ich oben als cf. *truncata* bestimmt habe; ich muss indess bemerken, dass die specifische Selbstständigkeit der STEININGER'schen Art, von der die Landesanstalt die Originale bewahrt, mir sehr zweifelhaft erscheint. Vielleicht stellen die fraglichen Originale nur Steinkerne junger Individuen von *Pt. truncata* dar.

[2]) SCHNUR beschreibt *A. Ferronensis* von Stadtfeld; ich selbst habe diese Art in der Siegen'schen Grauwacke gefunden. — *Rh. Dannenbergi* tritt an beiden Stellen, von denen ich sie bis jetzt kenne, nämlich Ziegenberg bei Usingen und Oppershofen unweit Butzbach (Wetterau) in Schichten auf, die keinenfalls jünger sind als das Unter-Coblenz.

gen der Höhlung an der Basis bis 2, in der Mitte zwischen Basis und Spitze des Kegels 3 — 4, an der Spitze gegen 7 — 9 mm. Der Zwischenraum zwischen dem kegelförmigen Körper und den Wandungen des Hohlraums ist also an der Basis am geringsten und nimmt von dieser nach der Kegelspitze hin stetig zu.

Die Wandungen der becherförmigen Höhlung sind stets vollkommen glatt, auf der Oberfläche des kegelförmigen Körpers dagegen treten zahlreiche theils längere, theils kürzere, aber nie über $1\frac{1}{2}$ mm hohe, dünne, leisten- oder rippenförmige Erhebungen hervor (Fig. 1, 2, 3, 5). Hie und da sind diese Leisten etwas verdickt, und an solchen verdickten Stellen erheben sich kleine baumförmige Gebilde, die als millimeterdicke Stämmchen beginnend, sich bald in mehrere dünnere, nach allen Seiten divergirende, mit ihren Spitzen bis an die Wandungen des becherförmigen Hohlraums reichende Aestchen spalten. Sind diese baumförmigen Gebilde noch in grösserer Anzahl erhalten, so hat das Fossil, aus dem Gestein herausgelöst, das in Fig. 4 dargestellte Aussehen.

Es muss hervorgehoben werden, dass die Versteinerung keineswegs immer die beschriebene regelmässige Gestalt zeigt, vielmehr in Folge von Verdrückungen und Verzerrungen vielfache Abweichungen von der letzteren aufweist. In manchen Fällen hat die becherförmige Höhlung durch seitlichen Druck eine schiefe, in anderen durch Druck von oben eine unregelmässig niedergedrückte Gestalt angenommen, und in ähnlicher Weise ist auch der centrale Kegel schief oder platt gedrückt oder mitunter auch gänzlich zerstört, so dass nur der Hohlraum übrig geblieben ist. Gewöhnlich beobachtet man den kegelförmigen Körper ohne die ästigen Gebilde, wie es Fig. 1 darstellt, weil diese Gebilde bei ihrer zarten Beschaffenheit sehr leicht (oft schon in Folge eines einzigen unvorsichtigen Hammerschlages) abbrechen. Zu erwähnen ist noch, dass in dem den Kegel von der Wandung des Hohlraums trennenden Zwischenraum häufig dünne Quarzlamellen zu beobachten sind, die unregelmässig nach allen Richtungen verlaufend und zuweilen auch in das Innere des Kegels eindringend, offenbar nur eine secundäre, nicht zur Versteinerung gehörige Bildung darstellen.

Ich glaube nun das beschriebene Fossil so deuten zu sollen, dass der kegelförmige Körper die Ausfüllung (den Steinkern) der innereren Centralhöhle einer Spongie darstellt, während die Wandung des becherförmigen Hohlraums die Aussenseite des Schwammes, die feinen ästigen Gebilde aber die Ausfüllung der Wasserkanäle darstellen, welche von der Centralhöhle durch die Körperwand hindurch nach aussen führten.

Von der Körperwand selbst oder mit anderen Worten vom Schwammskelet ist nichts übrig geblieben. Dasselbe nahm den jetzt zwischen dem centralen Kegel und den Wandungen des umgebenden Hohlraums befindlichen Zwischenraum ein, und die ziemlich ansehnliche Breite dieses Zwischenraumes zeigt, dass die ursprüngliche Körperwand, besonders an der Spitze, ziemlich dick war. Die leistenförmigen, auf der Oberfläche des kegelförmigen Körpers vortretenden Erhebungen entsprechen natürlich ursprünglichen Verticalfurchen auf der Oberfläche der Centralhöhle.

Ich glaube nicht, dass gegen die Richtigkeit dieser Deutung ernstliche Zweifel erhoben werden dürften. Dass der kegelförmige Körper in der That nur die Ausfüllungsmasse eines trichterförmigen Hohlraums darstellt, geht schon aus dem Umstande hervor, dass man bei seinem Zerschlagen nicht selten Crinoidenstielglieder, Choneten und andere fremdartige Körper antrifft.

Ich bin somit der Meinung, dass das mit dem Namen *Lodanella* belegte Fossil den Abdruck und Steinkern eines ziemlich dickwandigen, becherförmig gestalteten Schwammes darstellt, welcher eine einfache, trichterförmige Centralhöhle und ein einfaches, von dieser letzteren nach der Aussenseite führendes, sich allmählich verästelndes Kanalsystem besass, wie dies durch die schematische Figur 6 noch des Weiteren erläutert wird.[1])

In einer anderen Richtung als von der Centralhöhle senkrecht nach aussen verlaufende Wasserkanäle waren nicht vorhanden; wenigstens habe ich an keinem der zahlreichen von mir untersuchten Exemplare eine Andeutung von solchen beobachtet. Ebensowenig habe ich eine Wahrnehmung gemacht, die darauf hinwiese, dass unser Schwamm auf anderen Körpern festgewachsen war; es scheinen vielmehr alle Individuen frei gewesen zu sein.

Was endlich die Stellung von *Lodanella* im Systeme der Spongien betrifft, so muss dieselbe leider bei dem völligen Fehlen des Skeletes vorläufig ganz unbestimmt bleiben. Der äusseren Form nach könnten mit ihr einige Arten von *Astylospongia* und *Aulocopium* verglichen werden. Bei diesen Gattungen besteht indess das Wassercirculationssystem 1) aus verticalen, concentrisch-bogenförmig verlaufenden, von der Centralhöhle nach aussen führenden Kanälen, und 2) aus radialen, von einem unter der Centralhöhle gelegenen Punkte

---

[1]) Ueber die Beschaffenheit des oberen Randes unserer Spongie, ob derselbe scharf oder gerundet war, kann ich leider nichts Bestimmtes aussagen.

ausgehenden, die Verticalkanäle unter mehr oder weniger rechtem Winkel durchsetzenden Kanälen. Bei *Lodanella* dagegen haben wir nur ein einfaches Kanalsystem. Ihre Kanäle entsprechen den unter 1) genannten von *Aulocopium* und *Astylospongia*, während ihr solche, die den unter 2) aufgeführten entsprächen, fehlen.

Wenn in diesem Umstande ein wesentlicher Unterschied unserer rheinischen Form von den beiden genannten verbreitetsten silurischen Gattungen liegt, so entspricht andererseits *Lodanella* darin, dass sie stets in Form freier (und zugleich einfacher) Individuen auftritt, demjenigen Verhalten, welches nach F. Rœmer bei allen sicheren paläozoischen Spongien zu beobachten ist und eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit derselben gegenüber den jüngeren Schwammformen bildet.

---

## B. Briefliche Mittheilung.

Herr E. Koken an Herrn E. Kayser.

### Ueber *Ornithocheirus hilsensis* Koken.

Holzminden, den 6. März 1885.

Eine im dritten Hefte dieser Zeitschrift 1884, pag. 664 enthaltene briefliche Mittheilung von Herrn O. Meyer (Newhaven, Conn.) veranlasst mich zu einer kurzen Gegenbemerkung. Obgleich ich mich auf die angefochtene Bestimmung eines einzelnen Knochenfragmentes durchaus nicht steife, so scheint sie doch durch die von Herrn Meyer gemachten Beobachtungen auch noch nicht umgestossen. Aus der Datirung jener Notiz entnehme ich, dass Herrn Meyer die reichen Sammlungen des Yale College zu Gebote standen; über jenes Vergleichsmaterial kann ich mir kein Urtheil erlauben, da es leider noch nicht durch monographische Publicationen auch weiteren Kreisen der Fachgenossen zugänglich gemacht ist. „Aus den Abbildungen namentlich Owen's und Seeley's" habe auch ich zwar erkannt, dass bei den englischen grossen Flugsauriern die seitliche Gelenkfläche des betreffenden Knochens sehr stark vom Schafte abgesetzt, sogar zuweilen breiter als lang, der Schaft selbst in prae-postaxialer Richtung comprimirt ist; das genügt aber nach meiner Ansicht nicht, die sonst herrschende Analogie der Ausbildung zu entwerthen. Herr Meyer hat vergessen die Citate jener Abbildungen zu geben, auf welche er sich beruft. In den von Owen gegebenen Abbildungen (Foss. Rept. Cret. Form. t. XXXII, f. 4, 5; Suppl. I., t. IV, f. 9—11) vermag mich die intercondylare Ausbuchtung nicht an eine „tiefe Schlucht" erinnern; ich muss sie an der f. 5, t. XXXII und f. 9—11, t. IV sogar für auffallend flach und weit erachten. Ist sie in f. 4, t. XXXII und an Seeley'schen Abbildungen tiefer und schärfer definirt, so beweist dieses nur den Spielraum der artlichen Variabilität. Auch die Vertiefung der

seitlichen Gelenkflächen ist vorhanden und t. IV, f. 10 von derselben Stärke und Gestalt, wie an dem Fossile des Elligser Brink. Die Pneumacität des Knochens ist doch sicher kein Grund, ihn nicht einem Pterosaurier, sondern einem carnivoren Dinosaurier zuzuschreiben, zumal es sich bei letzteren nur um eine Phalanx handeln kann. Eine pneumatische Phalanx eines Dinosauriers ist mir nicht bekannt, und falls sich unter dem Materiale des Yale College solche finden sollten, würde ich dieses in jedem Falle für eine höchst bemerkenswerthe Ausnahme von den allgemeinen Regeln der Statik des Körpers halten. Vorläufig sehe ich keinen genügenden Grund, meine Bestimmung des fraglichen Knochens als „distales Ende des Metacarpale des Flugfingers", herrührend von einem grossen Pterosaurier, abzuändern.

---

# C. Verhandlungen der Gesellschaft.

## 1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Januar 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Hierauf wurde zur Neuwahl des Vorstandes geschritten, wobei Herr Weiss bittet, von einer etwaigen Wiederwahl bei ihm Abstand nehmen zu wollen. Es wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt, an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Weiss jedoch Herr Kayser gewählt.

Demnach besteht der Vorstand für das laufende Geschäftsjahr aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Rammelsberg, Herr Websky, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Dames, Herr Kayser, Herr Branco, Herr Tenne, } als Schriftführer.
Herr Hauchecorne, als Archivar.
Herr Lasard, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Hans Thörach in München,
vorgeschlagen durch die Herren v. Gümbel, Zittel und v. Ammon;

Herr Lucius Hubbard in Cambridge, Amerika,
vorgeschlagen durch die Herren v. Lasaulx, Dames und Tenne;

Herr Dr. W. Deecke in Strassburg i. E.,
vorgeschlagen durch die Herren Benecke, Steinmann und van Werwecke.

Herr Wada gab in einem Vortrage über die geologische Landesanstalt Japans zunächst einleitende Bemerkungen über die Organisation dieses Institutes. Der Redner schilderte die Eintheilung desselben in 4 Abtheilungen: eine topographische, geologische, agronomische und technisch-chemische. Die Aufnahme der topographischen Karte erfolgt in 1 : 50000, ihre Veröffentlichung nur in 1 : 200000. Die Vollendung einer topographischen wie geologischen Uebersichtskarte in 1 : 400000 steht in nicht ferner Zeit bevor. Wissenschaftliche Abhandlungen werden in englischer, vielleicht auch deutscher Sprache veröffentlicht werden. Die Herstellung der agronomischen Karte erfordert längere Zeit, da dieselbe in grösserem Maassstabe angefertigt werden muss. Unter Vorlegung einer oroplastischen, geognostischen und vulkanologischen Karte schilderte Redner sodann den betreffenden Aufbau seines Heimathlandes.

Herr Frech sprach über Korallenkalke der Gegend von Dillenburg in Nassau, welche das Alter des Iberger Kalkes besitzen, wie das aus den übereinstimmenden Korallen und Brachiopoden hervorgeht. Besonderes Interesse beansprucht die enge Verknüpfung dieser Korallenkalke mit Goniatitenschichten (*Goniatites Becheri* etc.), welche letztere wohl unter ersteren liegen. Ein besonderer Aufsatz über diese Verhältnisse soll im laufenden Bande dieser Zeitschrift erscheinen.

Herr Kayser bemerkte dazu, dass *Gon. Becheri* nach C. Koch's Annahme dem oberen Ober-Devon angehören sollte, dass daher die Auffindung desselben an der Basis des Oberdevon ein hohes Interesse gewähre.

Auch Herr Beyrich sprach in weiterer Ausführung über diese Verhältnisse.

Herr Hauchecorne legte den 4. Band des Jahrbuches der geologischen Landesanstalt vor, namentlich auf die in demselben zur Anwendung gebrachten verschiedenartigen Methoden der Vervielfältigung von Abbildungen hinweisend. Sodann legte Redner von ihm vermittelst concentrirter Flusssäure in ausserordentlicher Schönheit aus dem Gesteine (Bundenbacher Schiefer) herauspräparirte Versteinerungen vor. Auffallenderweise lassen sich nicht nur die verkiesten, sondern auch die verkalkten Formen auf diese Weise präpariren, so dass Redner zu der Annahme gelangt, dass letztere sich unter Einwirkung der Flusssäure mit einer Hülle von Flussspath umgeben.

Herr HALFAR sprach über die stratigraphische Stellung des Oberharzer oberdevonischen Goniatitenkalkes und einen neuen Fundpunkt desselben bei Hahnenklee.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

BEYRICH. WEBSKY. BRANCO.

---

## 2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Februar 1885.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe machte der Gesellschaft Mittheilung von dem Tode des Herrn Akademiker v. BAUMHAUER zu Harlem, welcher zum Vertreter Hollands beim internationalen Geologen-Congress ausersehen war.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. HERRMANN TRAUBE in Breslau,
vorgeschlagen durch die Herren F. RŒMER, BRANCO und DAMES;

Herr Dr. SCHEIBE in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, VON FRITSCH und WEISS.

Herr DAMES legte einige Petrefacten aus dem Daghestán und der Turkmenensteppe vor, welche der als Gast anwesende Herr Generallieutenant a. D. von ERCKERT gesammelt hatte.

1. Die aus dem Daghestán und zwar der Tschetschnjá mitgebrachten Fossilien sind Cetaceen-Reste, anscheinend *Cetotherium* nahestehend. Herr VAN BENEDEN, welchem dieselben zur Untersuchung übersendet wurden, wird in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift eingehende Beschreibungen derselben veröffentlichen.

2. Die Petrefacten aus der Turkmenensteppe stammen vom Kopet-Dagh und zwar muthmasslich von derselben Stelle,

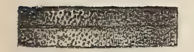
wo schon 1872 G. Sievers als Theilnehmer an einer vom Oberst von Markassow geleiteten Expedition Fossilien der oberen Kreide beobachtet hatte [1]), deren Namen aber l. c. nicht angegeben sind. — Auch die von Herr von Erckert gesammelten Exemplare gehören sämmtlich der oberen, und zwar der senonen Kreide an. Es sind folgende:

*Inoceramus Cripsii* Lam. in zwei gut bestimmbaren Bruchstücken.

*Galerites subconicus;* 5 Exemplare der gewöhnlichen Form.

*Offaster* sp. — Es wurde nur ein Stück gesammelt, an welchem die für *Offaster* charakteristische Marginalfasciole an einer Stelle deutlich erkennbar ist. Es scheint, dass eine noch unbeschriebene Art vorliegt, zu deren genauer Begrenzung das einzige Exemplar nicht ausreicht. *Offaster pilula* d'Orb. und eine grosse Art von Minoga unweit Olkusz sind bedeutend höher und auch breiter. Eine in neuerer Zeit von Léon Dru [2]) aus der Umgegend von Pjätigorsk als *Offaster caucasicus* eingeführte Art besitzt die allgemeine Form von *Offaster pilula*, hat aber eine relativ tiefe vordere Furche, welche an dem Exemplar vom Kopet-Dagh ebenso schwach entwickelt ist, wie bei *Offaster pilula*. *Offaster Pomeli* Hébert aus dem Senon zwischen Guerne und Dennemont hat eine stark gewölbte Unterseite und fast kuglige Gestalt. Mit allen diesen Arten ist die vorgelegte nicht ident.





Besonderes Interesse beansprucht eine grosse *Pentacrinus*-Art, welche der Vortragende zu Ehren des Finders *Pentacrinus Erckerti* zu benennen vorschlägt. Es wurden 18 Stielstücke von verschiedener Dicke gesammelt; die dünnsten haben einen Durchmesser von 13 mm, die dicksten einen solchen von 21 mm. Zwischen beiden Extremen liegen zahlreiche Uebergänge vor. Alle Stücke sind völlig kreisrund, ohne jede Andeutung einer Fünftheilung auf der Aussenseite. Die einzelnen Stielglieder sind niedrig — durchschnittlich nur 2 mm hoch — und an den meisten Stücken von gleicher Höhe; nur an einem solchen wechseln höhere und niedrigere — 1 mm hohe — mit einander ab. Die Aussenseite ist mit einer sehr feinen Sculptur versehen, bestehend aus kleinen wurmförmigen Erhabenheiten, die sich verschieden krümmen und mit einander verbinden, so dass eine wie cha-

[1]) Petermann's geographische Mittheilungen, Bd. XIX, 1873, pag. 287 ff.

[2]) Bulletin de la société géologique de France. III. Série, Tome XII, pag. 514, t. 26, f. 6—10.

grinirt oder ciselirt aussehende Fläche entsteht. — Manche Stücke zeigen die Stellen, von wo die Cirren abgehen, sehr deutlich. Gewöhnlich stehen 5 Cirren in regelmässigen Abständen; an einem Säulenstück sind nur 4 solcher Ansatzstellen sichtbar, aber an der Stelle, wo die 5. sich einfinden müsste, ist dem Stielglied eine kleine Serpula aufgewachsen, welche wohl das Hinderniss für die Ausbildung derselben war. — Die Gelenkfläche wird durch beistehenden Holzschnitt erläutert. Ein vertiefter, fünfstrahliger Stern liegt in der Mitte. Die Zwischenräume zwischen den Strahlen zeigen kleine, auf den Seiten nahezu senkrechte Leisten. Auch an den Aussenseiten des Sterns stehen solche Leisten, an ihrem Grunde dicker, nach dem Rande zu sich verschmälernd. Den Rand erreichen diese Leistchen meist nicht, sondern neben sie stellen sich dicht am Rande kürzere zu beiden Seiten. —

Durch die völlig kreisrunde Contur stellt sich diese neue Art in die Nähe der *Pentacrinus Bronni* aus der weissen Schreibkreide, bei welchem jedoch immer noch fünf Längsfurchen, wenn auch schwach ausgebildet, die Fünftheilung andeuten; auch ist die Beschaffenheit der Articulationsflächen eine völlig andere. — Näher noch, wie *Pentacrinus Bronni*, steht eine Art aus der Scaglia vom Castello di Valdagno, auf welche mich Herr Beyrich aufmerksam machte. Auch hier ist der Stiel völlig kreisrund und die Aussenseite mit der oben beschriebenen Sculptur versehen, die hier nur viel gröber und mehr in Höcker aufgelöst ist. Fernere Unterschiede liegen in dem geringeren Durchmesser bei verhältnissmässig grösserer Höhe (Durchmesser = 7 mm; Höhe = 3 mm) und dem Absenden von weniger als 5 Cirren in einem Kreise. — Trotzdem die specifische Uebereinstimmung fehlt, ist dieses Vorkommen in der Scaglia des Vicentinischen doch bemerkenswerth, weil dadurch der Nachweis erbracht ist, dass zur Zeit der oberen Kreide derselbe *Pentacrinus*-Typus weit verbreitet war. — Ob dieser Typus in der That zu *Pentacrinus* im engeren Sinne zu stellen ist, oder ob die Beschaffenheit des Kelches eine generische Abtrennung bedingen würde, ist nicht zu entscheiden. Die vorhandenen Stielglieder wird man trotz des abweichenden Gesammt-Habitus doch wegen der Beschaffenheit der Gelenkflächen keiner anderen Gattung zurechnen können. —

Ueberblickt man die hier aufgezählte kleine Fauna und stellt man sie mit der kürzlich von Léon Dru (l. c. pag. 512) von Kislowodsk und Pjätigorsk beschriebenen in Vergleich, so ergiebt sich, dass *Inoceramus Cripsii* und *Galerites vulgaris* beiden gemeinsam sind, dass *Offaster caucasicus* L. Dru am Kopet-Dagh durch eine verwandte Art vertreten wird, während *Pentacrinus Erckerti* bisher nur von letzterer Fundstelle be-

kannt ist. Immerhin ergeben sich daraus Anhaltspunkte genug, um die obere Kreide des Kopet-Dagh als die transcaspische Fortsetzung derselben Formation, wie sie an den Nordabhängen des Kaukasus entwickelt ist, anzusprechen [1]).

Herr Generallieutenant v. Erckert knüpfte an diesen Vortrag eine topographische Schilderung des Fundortes der Cetaceen, wonach die Tschetschnjá, ein jetzt vielfach abgeholztes Bergland, das Glacis des Fels- und Gebirgslandes des Daghestán gegen die nordwärts vorliegende Ebene bildet. Vom Daghestán wird die Tschetschnjá durch eine viele tausend Fuss hohe, von WSW. nach ONO. streichende Gebirgskette getrennt, deren Glacis, sehr allmählich abfallend, eben die Tschetschnjá bildet, die in sich sehr durchfurcht und zerrissen ist durch zahlreiche tief einschneidende, jenem Gebirgsrücken entspringende Flüsse.

Herr A. Remelé zeigte eine Anzahl von paläozoischen Geschieben aus der Eberswalder Gegend vor und besprach deren Charaktere und muthmassliches Herkommen, welches auf Schweden, resp. Bornholm zurückzuführen ist.

Von cambrischen oder für jetzt wenigstens als cambrisch anzusehenden Sandsteingeröllen wurden vorgelegt:

1) Hardeberga-Sandstein;
2) ein grauer Sandstein mit Braunsteinflecken (Tigersandstein, Silsten Linné's);
3) ein rothstreifiger Sandstein, der mit einer Abänderung des Nexö-Sandsteins auf Bornholm völlig übereinstimmt.

Während diese Gesteine auch anderwärts im Diluvium der Mark Brandenburg, z. Th. nicht selten, sich gefunden haben, sind dem Vortragenden die folgenden zwei Graptolithenschiefer von unter-, resp. mittelsilurischem Alter nur je ein einziges Mal als Geschiebe vorkommen und überhaupt bekannt geworden:

1) ein schwarzer Thonschiefer mit *Diplograptus teretiusculus* His. und *Orbicula* sp.; entspricht einer der tieferen Stufen des schwedischen mittleren Graptolithenschiefers, wie er bei Fågelsång östlich von Lund in Schonen auftritt;

2) ein dünnblätternder dunkler Thonschiefer mit *Retiolites Geinitzianus* Barr. und *Monograptus priodon* Bronn; hiermit ist zum ersten Male der echte schwedische Retiolitesschiefer, welcher jetzt vielfach schon dem Obersilur unter

[1]) Cfr. auch Süss, Das Antlitz der Erde, I, 1885, pag. 605.

dem Wenlock zugerechnet wird, unter den Diluvialgeschieben Norddeutschlands nachgewiesen.

Beide letzterwähnten Stücke wurden im Geschiebewall am Steinberg bei Liepe östlich von Eberswalde gefunden.

Herr E. Schulz legte einen Echiniden aus dem Lenneschiefer des Valmethales, eines Seitenthales des oberen Ruhrthales vor und erläuterte seinen Bau, nach welchem das Exemplar der Gattung *Palechinus* zuzurechnen sein dürfte.

Herr K. A. Lossen legte die Publication des Herrn v. Lasaulx „Der Granit unter dem Cambrium des Hohen Venn“ vor und knüpfte daran eigene Bemerkungen. Er hob das durch den Bonner Gelehrten nicht in Betracht gezogene Vorkommen der Granit-Geschiebe in den Culmconglomeraten des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirgs (Wildungen[1])) hervor und wies darauf hin, dass solche Granit-Massen, die zu diesen Conglomeraten oder zu den durch v. Lasaulx angeführten Arkosen und Conglomeraten im rheinisch-belgisch-französischen Unterdevon (Arkose von Weisme, Conglomerate von Fepin und von Burnot) Schuttmaterial geliefert haben, unvergleichlich älter seien, als die im Zusammenhang mit dem postculmischen oder postcarbonischen Faltungsdruck aufgepressten und erst viel später durch die Erosion blosgelegten Granit-Massen, welche eine Contactmetamorphose in den gefalteten palaeozoischen Sedimenten hervorriefen.

Anknüpfend an das lehrreiche durch Herrn v. Lasaulx mitgetheilte Profil längs der Eisenbahn über das Hohe Venn zwischen Raeren und Lammersdorf machte der Vortragende darauf aufmerksam, dass das Angrenzen nicht wesentlich verschiedenalteriger, sondern der gleichen Schichtenglieder zu beiden Seiten des im Sattelkerne aufgepressten Venn-Granits und die geringe Breite des Granit-Kerns (nur 240 m) nicht gerade zu Gunsten eines ausgedehnteren Zutagtretens dieses Gesteins unter der Torfregion des Venn-Sattels sprechen.

Der Vergleich dieses Bahnprofils, das vom Devon im Nordwestflügel her bis zu dem gar nicht mehr weit vom Devon im Südostflügel entfernten Granit beständig steiles nordwestliches Einfallen der Schichten, südöstliches dagegen nur zwischen dem Granit und dem Lammersdorf benachbarten Gédinnien aufgewiesen hat, mit dem widersinnig von S.O., bezw. O.S.O. her zusammengeschobenen und überschobenen, durch Holzapfel näher untersuchten Nordende des Venn-Sattels führte den Vortragenden sodann zu dem Ausspruche: Der Venn-Sattel gehört zu den vom Harz her nachgewiesenen[1])

[1]) Vergl. diese Zeitschr., 1877, Bd. XXIX, pag. 847.

unter Zug- und Druckwirkung rechtsinnig windschief verdrehten Falten, indem seine ursprünglich aus S.W. nach N.O. gerichtete Sattellinie durch spätere Einwirkung der Druckkraft des hercynischen [2]) (im S.O.—N.W.-Quadranten streichenden) Faltensystems eine Umstauung aus der nordöstlichen in die nordnordöstliche Richtung erlitten hat, wobei in dem auf der West-, bezw. Westnordwest-Seite entstandenen concaven Winkel die Schichten durch Zug gesenkt und alsdann von der gegenüberliegenden convexen Seite her durch Druck überschoben worden sind.

Die hercynischen Falten innerhalb des niederrheinischen Gebirgskörpers anlangend, wurde auf Élie de Beaumont's Système des Pays-Bas et du Sud du Pays de Galles von relativ jüngerem Alter als das Hunsrück-Faltensystem desselben Autors (das niederländische System deutscher Autoren nach L. v. Buch's Ausdrucksweise) verwiesen, welches erstere sich unter Anderem in so grossartiger und so spätzeitiger Wirkungsweise in der Grande faille zwischen Mons und Boulogne zu erkennen giebt. Auch die in Anbetracht der südwestnordöstlich aushebenden Muldenlinien sehr auffällige südnördliche Ausdehnung des durch die Erosion in Einzelmulden zerlappten Mitteldevons der Eifel wurde auf eine der Convexseite des windschiefen Vennsattels folgende, nordsüdlich aneinandergegliederte Folge von Schrauben- oder Korkzieher-Falten zurückgeführt, die im Ostrande des rheinisch-westfälischen Schiefergebirgs ähnlich wiederkehrt: denn nicht der Vennsattel allein, vielmehr dieses ganze grosse Faltengebirge zeigt in seinen gesetzlich verzerrten Falten und in der damit zusammenhängenden Vertheilung, Richtung und Neigung der Spalten die deutlichsten Anzeigen jener rechtsinnigen Faltenverbiegung (Torsion).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
| --- | --- | --- |
| Beyrich | Websky. | Tenne. |

---

[1]) Vergl den Aufsatz „Ueb. d. Zusammenhang zw. Falten, Spalten u. Eruptivgest. im Harz i. Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1881, zumal pag. 31 bis 38.

[2]) Nicht vom Harz, sondern von der Hercynia silva der Alten, d. h. dem böhmisch-bayerisehen Waldgebirge abgeleitet.

## 3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. März 1885.

Vorsitzender: Herr Hauchecorne.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr K. A. Lossen gab in weiterer Ausführung seiner in der Februarsitzung dieses Jahres über die Faltenverbiegung (Torsion) niederländischer Falten durch die Druckkraft des hercynischen Systems gemachten Mittheilung eine gedrängte Uebersicht über die Eigenschaften solcher gesetzlich verzerrten Falten, indem er sich dabei der Erfahrungen vom Harze her bediente, dessen bis zur Aufpressung grosser Granit-Massive in die heutige Erosionsfläche gediehene Faltung die Verzerrungsformen in besonders scharfer Ausprägung zeigt, dem Grade nach wohl, nicht aber der Art nach verschieden von den minder stark verzerrten Falten anderer paläozoischer Kerngebirge im Westen, Süden und Osten des Harzes. Ein erstes Beispiel gab das kürzlich nach E. Kayser's geologischen Aufnahmen herausgegebene Blatt Lauterberg aus dem Südwestharz: dort hat E. Kayser durch Auffindung des Hauptquarzits in der Nähe des Diabas-führenden Lauterberger Graptolithenschiefersystems die von dem Vortragenden in der Selkemulde und bei Thale festgestellte Regel, dass die Harzer Graptolithen im Liegenden und zwar oft im unmittelbaren Liegenden des Hauptquarzits lagern, und damit zugleich den Hauptlagerort der körnigen Diabase in der oberen, aus reineren Thonschiefern bestehenden Abtheilung des Unteren Wieder Schiefers in dankenswerther Weise bestätigt. Mit dieser Regel in sichtlichem Widerspruch steht nun aber, dass die Diabaszone, welche von Königshof a. d. Sieber nach dem Hohen Feld hin streicht, hart an der Westgrenze der Königshof gegenüber untertauchenden Sattelfalte der Tanner Grauwacke einherzieht. Es ist aber diese Sattelfalte gleichwie die angrenzende Diabaszone in der allerdeutlichsten Weise aus der Nordostrichtung in die nordnordöstliche convex-concav umgestaut, so dass der in der Concavseite an sie angeschmiegte, gegen Ost convexe Diabaszug dem Gesetze der Niederziehung und Ueberschiebung der Schichten im Concavitätswinkel entspricht, das zur Folge hat,

dass weiter gegen S.W. relativ ältere Schichten an dieselbe nordwestliche Grenze des Tanner-Grauwacken-Sattels angrenzen, die somit einer spiesseckigen, nahezu streichenden Störungslinie entspricht. Die Ostseite derselben Grauwackensattelfalte ist dagegen durch eine südnördlich streichende Gangspalte in der Richtung der Resultirenden der niederländischen und hercynischen Druckwirkung ausgezeichnet, ganz im Gegensatz zu den weiter südwestlich S.O.—N.W. streichenden Lauterberger Hauptgangspalten. Auch die ganze Region zwischen der Krummen Lutter und der Sperr-Lutter, besonders die südnördlich streichende Mulde der Wieder Schiefer im Langenthale, zeigt in der inneren Structur, wie im äusseren Relief die Wirkungen der Faltenverbiegung.

Weiterhin verweist der Vortragende auf die von Th. Liebe und Zimmermann in den Abhandlungen z. Specialk. v. Preuss. u. d. Thür. Staaten, Bd. V, Heft 4, publicirte geologische Karte von Ostthüringen, sowie auf Liebe's zugehörige Erläuterungen, um zu zeigen, wie die vorwiegend in der Erzgebirgsrichtung erstreckten Cambrium-Sättel nebst dem ihre Aussenseite begleitenden Schichtenprofile bis zum Ober-Culm demselben Torsionsgesetz unterliegen. Die Umstauung des grossen Hauptsattels im Elsterthalprofile; die von S.W. gegen N.O. und N.N.O. zwischen dem Wiesenthal bei Schleiz und dem Wipsenthal bei Gera stetig abnehmende Breite des an der Concavseite des Sattels entlang laufenden Bandes jüngerer Schichten; die sichtlich durch Störungen bewirkte gegen N.N.O. zunehmende Lückenhaftigkeit dieses Bandes, zumal von Hohenleuben ab gegen N.; die Flucht der Sättel von Leutenberg über Ziegenrück gegen Auma und von Schleiz gegen den Zusammenfluss von Triebes und Weida, die deutlich den Zug gegen den Concavitätswinkel erkennen lässt: alle diese Erscheinungen stimmen auf's Beste mit den Erfahrungen vom Harze her überein.

Im Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge theilt der Redner die Mulden zunächst in solche ein, welche gegen S.W. ausheben und die Verzerrungen der Selkemulde im Harz zeigen (z. B. Worm-Mulde nach Wagner, Ruhrmulden nach Lottner u. A., Arnsberg-Küntroper Mulde nach v. Dechen), und solche, die umgekehrt gegen N.O. ausheben und deren Verzerrung mit dem der Selkemulde gegenüberliegenden Antheil der Harzer Südmulde bei Stiege verglichen werden mag (z. B. Mulde von Bergisch Gladbach nach G. Meyer). Störungen längs des concaven nordwestlichen Muldenrandes, welche gegen die in S.W. liegende Muldenwendung immer jüngere Formationsglieder mit den älteren äusseren in Berührung bringen, zeichnen erstere Mulden aus; Störungen, die umgekehrt

längs des convexen südöstlichen Muldenrandes gegen die in N.O. liegende Muldenwendung immer jüngere Schichten mit den älteren äusseren in Berührung bringen, eignen den letzteren. Die Eifeler Mulden, die gegen N.O. und gegen S.W. ausheben, sind demzufolge symmetrisch windschief, indem sich die entgegengesetzten Störungseffecte, wie in der Prüm-Hillesheimer Mulde (nach E. Kayser und E. Schulz), an den beiden Muldenlangseiten diagonal gegenüberliegen. Dahin gehört auch die grosse Mulde von Dinant auf belgisch-französischem Gebiete.

Unter den Sätteln wurde der Venn-Sattel schon in der Februar-Sitzung so charakterisirt, dass er die Convexseite gegen die Eifel kehrt, die Concavseite nach Belgien, und dass seine Umstauung die Eifeler Kalkmulden in eine um eine Südnordaxe (Resultirende) gedrehte Schraubenfalten-Reihe gezwungen hat. Umgekehrt ist die Devonmulde, welche durch das Rothliegende und den Buntsandstein der Trierer Bucht aufgefüllt ist und durch die hochunterdevonischen bis tiefmitteldevonischen Schichten der Grube Schweicher Morgenstern und von Olkenbach am Rande dieser Bucht angedeutet wird, an ihrem Nordostende gegen die Quarzitketten am Südostrand des Gebirgs hin abgelenkt, welche ihr die Concavseite zukehren. Der Concavitätswinkel auf der Nordwestseite des sichtlich gegen N.N.O. umgestauten und dabei von S.O. her übergeschobenen Nordost-Endes des Taunus ist überdies durch die einseitig im SW. aus dem Schiefer des Hunsrück sich heraushebenden, nordöstlich sich verlierenden Quarzitsättel, sowie durch die gegen jenen Winkel hin stetig wachsende Einengung des Hunsrückschiefers bis zur schliesslichen Unterdrückung sattsam charakterisirt. Weiterhin sind windschiefe, spitzwinklig das Streichen der Schichten überschreitende Verbiegungen zufolge einer der herrschenden Schubrichtung entgegengesetzten partiellen Ueberschiebung von N.W. her bezeichnend für den Südostrand des Gebirgs, finden sich aber auch, wie in der vom Rhein zwischen Capellen und Andernach durchquerten Zone, wo auch gegen N.W. einfallende Transversalschieferung beobachtet wird, im Innern des Gebirgskörpers; ja ganz im N. in Brabant, also noch ausserhalb der von E. Suess als Vorfaltung bezeichneten Druckwirkungen der Region der Grande faille, fallen nach Dumont die Rechten steil gegen S., die Platten flach gegen N. ein.

Die Spalten anlangend, vergleicht der Vortragende den Feldbiss, die Münstergewand, die Sandgewand, die Lintorfer Erzgänge, die Altenbürener Störung, den Sprung auf der Westseite des Rupachthals (E. Kayser) nach Richtung und ostwärts gekehrtem Einfallen der Oder- und Ackerspalte im Harz, wogegen andere grosse Störungen, wie z. B. die

Richtericher und der Westliche Hauptsprung in der Wormmulde den Oberharzer Erzgängen nach der Compassstunde und der Verwerfungsrichtung zu vergleichen sind; noch andere, wie der Grosse Biss in der Wormmulde, sind windschiefe Flächen, welche die Eigenschaften der beiden voraufgenannten Störungen theilen und darum nach beiden Seiten hin verwerfen.

Herr Klockmann machte Mittheilungen über die Eruptivgesteine des Magdeburgischen. Nodwestlich Magdeburgs treten zwischen Aller und Ohre auf eine Erstreckung von ca. 25 km und einer Breite von 1—4 km Rothliegendes und porphyrische Eruptivgesteine aus dem umgebenden welligen Diluvialterrain in einem zusammenhängenden Zuge, dem Alvenslebener Höhenzug, zu Tage. Das Rothliegende bildet den südwestlichen hangenden Flügel dieses Zuges, während sich als nordwestliche Begrenzung streckenweise einzelne Grauwackenpartieen am sogen. Magdeburger Uferrand an denselben anlegen. Die Eruptivgesteine haben trotz mancherlei Umstände, die eher das Gegentheil hätten erwarten lassen, doch nur wenig Aufmerksamkeit erregt. Man weiss nur durch F. Hoffmann und Girard, dass sowohl saure als basische Gesteine, Quarzporphyre und Melaphyre, auftreten, über deren gegenseitige Altersstellung und Abgrenzung noch nichts bekannt ist. Redner theilte die vorläufigen Resultate einer Begehung des betreffenden Gebiets mit und besprach kurz die Beschaffenheit, Verbreitung und Altersverhältnisse der auftretenden Gesteine, sowohl der Quarzporphyre und der mit ihnen vergesellschafteten Tuffe als auch mehrerer Typen von olivinfreien Plagioklas-Augitgesteinen (Porphyriten). Ausführlicher wird er dieses nördlichste Vorkommen von Eruptivgesteinen in Deutschland in einer besonderen Arbeit behandeln.

Herr Ewald betonte, anknüpfend an diesen Vortrag, die complicirte Beschaffenheit des Gebietes, in welchem wohl noch weitere petrographische Unterscheidungen möglich sein würden.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| Hauchecorne. | Ewald. | Branco. |

---

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1885).

## A. Aufsätze.

### I. Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung structurloser Kalke.

Von Herrn Johannes Walther z. Z. in München.

Während des Winters 1883/84 war es mir durch die Gnade Sr. Majestät des Königs von Sachsen vergönnt, an der zoologischen Station des Herrn Professor Dr. A. Dohrn in Neapel zu arbeiten; von Seiten des Herrn Dr. Dohrn wie dessen Vertreters, Herrn Dr. Eyssig fand ich alle Unterstützung, deren ich für meine besonderen Studien am Meere bedurfte, und ich ergreife diese Gelegenheit, um für das Alles meinem Danke öffentlichen Ausdruck zu geben.

Die vulkanische Umgebung des Golfes von Neapel ist seit langen Jahren der Gegenstand eifriger Studien gewesen und kann ein classisches Gebiet geologischer Forschung genannt werden; das von demselben umschlossene Meeresbecken aber wurde nach geologischen Gesichtspunkten bisher noch nicht untersucht, und selbst das reiche Beobachtungsmaterial, welches bei zoologischen Studien daselbst gesammelt wurde, blieb für die Geologie grösstentheils unverwerthet. Ich habe meinen Aufenhalt an der zoologischen Station zu Neapel hauptsächlich zu biologisch-faunistischen und geologischen Studien benutzt und will im Folgenden eine Reihe von Beobachtungen veröffentlichen, die ich auf geologischem Gebiete weiter verwerthen und zu einem gewissen Abschluss bringen konnte. Da es sich hierbei um ein Sediment des Golfes handelt, möge eine kurze Sedimentskizze desselben zur Orientirung vorausgeschickt werden.

Die Tiefe des Golfes nimmt, seiner Längenausdehnung entsprechend, von NO. nach SW. zu und erreicht in der Bocca grande zwischen Capri und Ischia ungefähr 400 m. Die nordwestliche Küste vom Vesuv bis Ischia wird von einer Reihe von Vulkanen gebildet, die mit ihren weit verbreiteten Tuffen ein leicht erodirbares Küstengestein abgeben und die Ablagerung von psammitischen Sedimenten begünstigen. Nur da, wo Lavaströme an's Meer reichen, ist ein hartfelsiger Strand vorhanden. Die schwer löslichen Gemengtheile der Laven und Tuffe wittern aus, machen die Oberfläche des Gesteins rauh, werden herausgespült und bilden das Ufersediment (Olivinsand, Sanidinsand, Magneteisensand). Die gegenüberliegende Südostküste besteht ihrer Hauptmasse nach aus dichtem, cretaceischem Apenninkalk. Wie die Felsenküste von Castellamare bis Capri beweist, arbeitet die Brandung lebhaft an ihrer Zerstörung und mag auch Capri erst nachträglich von dem Festlande getrennt haben. Wenn auf der neapolitanischen Küste die Brandung hauptsächlich mechanisch wirkt, indem sie die Tuffwände unterwäscht und abspült, so arbeitet sie auf der sorrentiner Küste wesentlich chemisch lösend und gräbt wahre Karrenfelder in die Felsen.

In eigenthümlicher Weise sind die Buchten der sorrentiner Küste mit vulkanischen Tuffen ausgefüllt. Daher kommt es, dass auch an dieser Küste Tuffe der Brandung zugänglich sind und dass wir im Allgemeinen rings um den Golf ein Sediment finden, welches aus vulkanischen Tuffen entstand. In Gestalt eines kilometerbreiten Gürtels ist dasselbe ein Tuffsand. Je mehr man sich von der Küste entfernt, desto feiner wird das Korn des Sandes und allmählich geht derselbe in einen dunklen Schlamm über, der das Hauptsediment des Golfes bildet.

Innerhalb des Schlammgebietes finden sich Kalk-Sedimente, die ein erhöhtes Interesse verdienen. Dabei ist zu betonen, dass chemisch niedergeschlagener Kalk nicht beobachtet wurde, sondern meist Detrituskalke. Soweit die bisherigen Dredgeuntersuchungen gelehrt haben, sind die Detrituskalke nie verkittet und bestehen aus Bruchstückchen von Pelecypoden-, Gastropoden- und Echinodermen-Schalen, von Korallen-, Bryozoen- und Nulliporen-Aestchen, zwischen denen noch unzählige kleine Mollusken leben. Wenn darin auch hin und wieder Bimssteinbröckchen vorkommen, so ist doch die Hauptmasse des Sedimentes organischer Entstehung. Man sieht Bimssteinbröckchen, die aus den Tuffen ausgewaschen wurden, überall auf dem Golfe schwimmen, sie können somit, wie die Reste pelagischer Thiere, in allen Sedimenten und allen Tiefen gefunden werden.

Die Frage, was aus dem vom Seewasser gelösten Kalk wird, könnte von einem Fernerstehenden in dem Sinne beantwortet werden, dass er chemisch wieder ausgefällt werde. Allein wer die weitverbreiteten Detrituskalke rein organischer Entstehung kennen gelernt und jene submarinen Kalkinseln untersucht hat, welche fast gänzlich aus Bryozoen oder Nulliporen aufgebaut werden, der muss vielmehr fragen: woher kommt das viele Calciumcarbonat, das hier aufgespeichert wurde?

Allwöchentlich fährt der Dampfer der zoologischen Statiou in den Golf hinaus, um den Bedarf an Thieren des Meeresbodens mit der Rahmendredge oder dem grossen Schleppnetz heraufzuholen. Nach langjähriger Erfahrung sucht man zu diesem Behufe bestimmte Stellen des Golfes auf, die sich durch eine reiche Fauna besonders auszeichnen. Es war längst bekannt, dass bei dieser Gelegenheit stets grosse Mengen von Kalkalgen (Melobesien) mit heraufgebracht werden und ich wandte denselben mein specielles Interesse zu. Denn seit der grundlegenden Arbeit von GÜMBEL: „Die sogenannten Nulliporen und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalksteine" war wohl die Aufmerksamkeit der Geologen auf die Kalkalgen gelenkt worden, allein über die lebenden Kalkalgen fehlten eingehendere geologische Studien. Drei Punkte des Golfes werden zum obengenannten Zwecke häufig aufgesucht: die Secca di Chiaja, die Secca della Gajola und die Secca di Penta palummo. Nach den vorhandenen Tiefenkarten liegen sie in einem Gebiet von ungefähr 100 m Seetiefe.

Die Secca di Chiaja erhebt sich aus diesem Niveau 70—50 m unter den Wasserspiegel. Sie besteht aus *Lithophyllum expansum* [1]) und einer reichen Bryozoenfauna von *Retepora*, *Myriozoum*, *Hörnera*, *Cellepora*, *Tubucellaria*, *Eschara*. Der Reichthum dieser Secca an seltenen Echinodermen, Crustaceen, Mollusken und Coelenteraten ist erstaunlich.

Die Secca della Gajola liegt 30—40 m tief und besteht nur aus *Lithothamnium racemus* und *Lithothamnium ramulosum*.

Die Secca di Penta palummo, zwischen Capri, Nisida und Ischia gelegen, ist die grösste bekannte Secca des Golfes, von mehreren Kilometer Durchmesser. Einige Stellen derselben, 70 m hinaufreichend, bestehen aus *Eschara foliacea* und anderen Bryozoen, andere erheben sich bis 50 m unter

[1]) Diese und die folgenden Bestimmungen verdanke ich dem Conservator der zoolog. Station Herrn SALVATORE LOBIANCO, dem trefflichen Kenner des Golfes, der mich oft mit Rath und That unterstützte und dem ich auch hier meinen herzlichen Dank dafür ausspreche.

den Wasserspiegel und setzen sich aus *Lithophyllum expansum* zusammen, während grössere Flächen von 65 m Tiefe nur von *Lithothamnium ramulosum* gebildet werden.

Selten findet sich auf diesen submarinen Plateaus ein Schlammsediment, wohl aber sind auf denselben Detrituskalke weit verbreitet. Die überwiegende Menge des Sedimentes entstand jedenfalls aus kalkabsondernden Organismen. Oft bringt ein Dredgezug nichts als Bryozoenstöckchen herauf, ein anderer nur Lithothamnienknollen, zwischen ihnen ein reiches Thierleben.

Eine genauere Schilderung von den biotischen Verhältnissen der eben erwähnten Bryozoenrasen werde ich veröffentlichen, wenn ich meine Untersuchung der permischen Bryozoenriffe Ostthüringens abgeschlossen haben werde; hier mögen uns die gesteinsbildenden Lithothamnien beschäftigen und die Secca della Gajola, welche fast nur aus solchen besteht. Zuvor aber noch einige Worte über die Seccen im Allgemeinen.

Jedes organische Leben ist abhängig von gewissen Existenzbedingungen, und eine kritische Würdigung derselben giebt uns Fingerzeige über seine Entstehung. Als Pflanzen sind die Kalkalgen abhängig vom Licht. Im Lichte allein vermögen sie zu assimiliren und zu leben. Aber das Licht ist abgesehen von Grotten [1]) im ganzen Golfe bei gewisser Tiefe gleichmässig stark. Auch Kohlensäure und schwefelsauren Kalk findet man im Wasser des Golfes gleichmässig vertheilt und wir sehen uns der Möglichkeit beraubt, die Anordnung der Seccen auf eine etwaige submarine Wasserströmung zurückführen zu können. Dem gegenüber liegt die Vermuthung nahe, dass sich die kalkbildenden Rifforganismen auf submarinen Lavaklippen angesiedelt haben möchten. Wir finden auf Lavaklippen der Küste fast regelmässig eine reiche Algenflora, und die Nähe der thätigen und erloschenen Vulkane erlaubt die Annahme, dass Lavaklippen auch am Meeresgrund vorhanden sein möchten; wie wir später sehen werden, liegt das Lithothamniumlager von Syrakus thatsächlich auf einem Lavaplateau und selbst die permischen Bryozoenriffe Ostthüringens lagern auf Klippen des stark aufgerichteten Culmschiefers.

Für die „lebenden“ Seccen des Golfes von Neapel lässt sich ein directer Beweis solchen Verhaltens nicht führen. Mit dem Taucherapparat kann man in der Tiefe von 60 m nicht arbeiten und wahrscheinlich würde es auch ein vergebliches Bemühen sein, unter dem Kalklager das anstehende Gestein suchen zu wollen. Aber ausser den schon oben genannten Thatsachen, die sich zu Gunsten unserer Ansicht verwerthen lassen, kann geltend gemacht werden, dass die Seccen in eine

---

[1]) Berthold, Mittheilungen von der zoologischen Station III, 4.

Zone fallen, die den Vesuv mit der vulkanischen Insel Ischia verbindet und dass sie sogar eine Lücke ausfüllen, welche in der Anordnung der Eruptivpunkte zwischen dem Vesuv und dem Vulkangebiet der phlegräischen Felder längs jener Linie besteht; und dass auch im Golfe von Neapel submarine vulkanische Klippen vorhanden sind, wird durch folgende Beobachtung aus dem Busen von Salerno wahrscheinlich gemacht. Im Februar bekam ich Dredgematerial aus einer Tiefe von 65 m nahe der Inselgruppe Li Galli bei Amalfi. Das Material, ein Kalkdetritus, schien mir des besonderen Studiums werth, als ich viele Krystalle darin bemerkte. In 20 gr des Materials fanden sich:

4 gr grössere Lithothamniumzweige,
5 gr 2—6 mm dicke Steinchen,
2 gr Krystalle von Olivin, Augit, Biotit,
9 gr Bruchstückchen derselben Elemente und kleine Gastropoden.

Die Steinchen erwiesen sich auf frischer Bruchfläche als Laven und zwar violette poröse und grauangewitterte homogene. Die Olivine in lauchgrünen Körnern und die Augite in $\infty P$, $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, $P$ tadellos krystallisirt, 2—5 mm gross, zeigten keinerlei Spuren eines Transportes. Aus den Tuffen am Golfe sind mir nirgends solche Lavabröckchen und Krystalle bekannt geworden und die beiden nächsten Fundpunkte solcher Augite, der Vesuv und Ischia, sind beide gegen 30 klm von Li Galli entfernt. Ich vermuthe daher als Ursprungsstätte genannter vukanischer Producte eine submarine Klippe von Lava oder von vulkanischer Breccie, wie sie an kleineren Eruptivpunkten beobachtet werden; und wenn solche im Busen von Salerno vorkommen, so ist auch ihre Anwesenheit im benachbarten Golfe von Neapel sehr wahrscheinlich.

Ein zweite Frage würde die sein, ob der Darwin'schen Rifftheorie entsprechend der Boden des Golfes im Sinken begriffen sei und dadurch eine grössere Mächtigkeit unserer Kalklager nachzuweisen wäre. Denn man könnte sonst mit einem gewissen Recht annehmen, dass mächtige Klippen im Golfe vorhanden wären, welche nur oberflächlich eine dünne Decke von Kalkorganismen tragen. Durch das berühmte Beispiel des Serapistempels in Pozzuoli, der gegenwärtig wieder 2 cm pro Jahr sinkt, ist längst nachgewiesen, dass locale Senkungen am Golfe vorkommen. Nach einer Mittheilung, die ich Herrn v. Petersen, Ingenieur der zoologischen Station, verdanke, ist die sogen. Ponte di Caligula bei Pozzuoli, deren 6 Pfeiler noch stehen, bis zu 9 m unter dem Wasserspiegel mit Luft-

cäment gemauert. Im Golfe von Bajae findet sich ein ganzer Stadttheil mit Villenfundamenten und Strassen 6 cm unter dem Wasserspiegel; allein gerade für das uns hier interessirende Gebiet kann ich keine Beobachtung in's Feld führen, da meine diesbezüglichen Studien bisher resultatlos waren.

Da wir somit den directen Nachweis nicht bringen konnten, dass die Kalkdecke der Seccen eine grössere Mächtigkeit besitze, müssen wir aus der Analogie schliessen und durch das Studium junggehobener Schichten diejenigen Erscheinungen ergänzend erklären, die uns im Schosse des Meeres unzugänglich verborgen sind. Ich verweise auf die Mächtigkeit der Nulliporenlager des Leithakalkes und beziehe mich auf ein solches in den tertiären Ablagerungen Siciliens nächst Syrakus. Während die gegenwärtige Stadt auf einer kleinen Landzunge Platz findet, lag das alte Syrakus, wie es von Dionys erbaut und umgrenzt wurde, auf einem Plateau, das sich inselartig etwa 40 m über die weite Ebene erhebt und ein gleichschenkliges Dreieck von 33 klm Umfang bildet. Die Basis des Dreiecks schaut meerwärts nach Osten. Dort liefert die Eisenbahn Catania - Syrakus einige gute Aufschlüsse und zeigt eine Lava überlagert von ungeschichtetem Kalk. Dieser greift in die höckerig-unebene Oberfläche der Lava ein und hat sich offenbar auf derselben abgelagert. Dasselbe Profil hat die Fahrstrasse angeschnitten, welche von Tremiglia auf das Plateau hinaufführt. Auf der Nordseite des antiken Stadtbezirkes Labdalon sowie an der Scala graeca findet sich auch ein ziemlich breiter Streifen von Lava unter dem Kalke. Die Lava ist an 3 Seiten des Plateaus künstlich blosgelegt und es ist schwer zu entscheiden, ob sie eine autochthone Decke ist oder das Ende eines Lavastromes, der unterirdisch von dem Eruptivgebiet Lentini-Palagonia herabreicht. Das Gestein ist völlig verwittert und ähnelt sehr den sogen. Palagonittuffen jenes Gebietes.

Von hohem Interesse wird diese Lavagrundlage dadurch, dass der darauf liegende Kalk ein echter Nulliporenkalk phytogenen Ursprungs ist. Vortreffliche Aufschlüsse verdanken wir Dionys, welcher am Ostende des Plateaus seine berüchtigten Steinbrüche, die Latomien, am Westende seine Magazine, Kasematten und Kasernen darin anlegte. Hier und an einigen anderen Aufschlüssen (antike Wasserleitung) finden wir mit überraschender Deutlichkeit das ganze Gestein nur aus Lithothamnienknollen aufgebaut, und in der Latomia dei Capuccini beobachtet man Felswände von 35 m Höhe, die ausschliesslich aus den faustgrossen Algenknollen bestehen. Ich komme auf diese Localität wieder zu sprechen; es galt mir nur, an einem fossilen, theilweise durchsunkenen, gut aufge-

schlossenen Algenlager wahrscheinlich zu machen, dass auch die Seccen des Golfes von Neapel auf vulkanischen Klippen aufsitzen und dass sie sich in ziemlicher Mächtigkeit aus kalkbildenden Organismen aufbauen.

---

Algen, welche in ihrer Cellulosemembran kohlensauren Kalk abscheiden, sind im Golfe sehr häufig. Auf den Lavaklippen der Küste und auf den Küstenfelsen des Apenninkalkes finden sich *Amphirhoe* und *Corallina*, andere Species dieser Gattungen bilden rosarothe Flecken auf Seepflanzenblättern. *Lithothamnium cristatum* bildet ausgedehnte Rinden auf Felsengrund nahe der Meeresoberfläche. Die grosse Mannichfaltigkeit der Formen, ihre Anatomie und Entwickelung wurde von Graf zu Solms-Laubach in der Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Bd. IV., monographisch bearbeitet. Ich verweise wegen der einschlägigen Fragen auf dieses Werk, denn uns interessiren hier nur diejenigen Vorkommnisse von *Lithophyllum* und besonders von *Lithothamnium*, welche gesteinsbildend und in grösserer Mächtigkeit auftretend, ein geologisches Interesse beanspruchen.

Als typisches Beispiel für ein lebendes geschlossenes Algenlager diene die Secca della Gajola, etwa einen Kilometer von der Küste entfernt und bis 30 m unter dem Meeresspiegel heraufreichend. Jeder Dredgezug bringt unzählige Knollen von *Lithothamnium ramulosum* und *L. racemus* mit herauf, und nach den bisherigen Erfahrungen besteht die ganze Secca aus denselben. Ein reiches Thierleben hat sich zwischen den nuss- bis faustgrossen rosarothen Knollen angesiedelt. Zarte Polypenstöckchen wachsen darauf und sind für die Krebse *Pisa, Maja, Lambrus, Inachus* willkommene Leckerbissen. Die meist röthlich gefärbten Krabben sind oft selbst mit Kalkalgen oder Polypen bewachsen und so trefflich geschützt gegen die Nachstellungen ihrer Feinde. Der kleine feuerrothe Krebs *Bilumnus hirtellus* versteckt sich äusserst geschickt zwischen den Algenknollen und kleine rothe Chitonen sind auf der Algenunterlage kaum zu erkennen. *Pecten*-Arten, meist roth oder violet gefärbt, leben in grosser Anzahl auf den Algenlagern und fliegen bald munter herum, bald fixiren sie sich mit ihren Mantelrandfäden, um einer Wasserströmung Widerstand zu leisten. *Arca* bohrt sich mit Vorliebe in Lithothamnienknollen ein, und oft sitzen auf einer Knolle 10—20 Individuen, jung und alt beieinander. Das grosse Heer der übrigen Zweischaler von 10 cm grossen *Lima*- bis millimeterbreiten *Nucula*-Arten und der Gastropoden vom faustgrossen *Trochus* bis zur kleinsten *Turritella* kann ich hier nicht näher aufzählen.

Aber ich möchte mit besonderem Nachdruck erwähnen, dass wie in Detritusknollen auch auf und zwischen den Algenknollen die Mikrofauna hartschaliger Thiere sehr reich ist. Zwischen den Aestchen der Algen, in kleinen Höhlungen und überall, wo irgend ein geschütztes Plätzchen sich findet, stecken kleine Gastropoden und Zweischaler, kaum einen Millimeter gross. Die Alge wächst weiter und wenn die kleinen Schnecken nicht zeitig fliehen, werden sie eingeengt und schliesslich ganz überwachsen. So erklärt es sich, dass man beim Auseinanderschlagen einer Algenknolle nicht selten kleine Schalen inmitten der Pflanze findet. Untersucht man die sandigen Theile, welche ebenfalls innerhalb des pflanzlichen Gewebes überall verstreut und eingeschlossen sind, so findet man Bruchstücke von Kieselnadeln, von Diatomeen, Foraminiferen und andere mehr oder weniger gut erkennbare Hartgebilde. Und wenn man die Oberfläche der Secca nach einem Sciroccotag prüfen wollte, so würden die Reste pelagischer Thiere (Radiolarien, Foraminiferen, Diatomeen, Pteropoden), welche dann die Oberfläche des Golfes bevölkern, in grossen Mengen noch zwischen den Lithothamnien zu finden sein. Diese eigenthümliche Art des Wachsthums der Lithothamnien lässt sich sehr schön beobachten an solchen Algen, die grössere Fremdkörper umrandet haben. Denn *Pecten*, *Lima*, *Spondylus*, *Trochus*, *Echinus* finden sich sehr häufig in Algenknollen eingeschlossen, und man kann noch lange Zeit nach der Umwachsung aus der Form der Alge auf die eingeschlossenen Hartgebilde schliessen. Auf dem Querschliff sieht man sehr deutlich, wie das pflanzliche Parenchym sich so innig anschmiegt, dass man nicht im Stande ist, die Muschelschale unverletzt herauszulösen. Die Thatsache, dass kleine und grosse Muschelschalen, dass die Reste pelagischer Thiere sehr häufig in Lithothamnien eingeschlossen werden, ist höchst interessant und wir werden später darauf zurückkommen. Es ergeben sich dadurch die häufigen Abänderungen in der Form der Lithothamnienknollen. Die normale Ausbildung derselben ist rund oder oval. Durch die erwähnten Einschlüsse aber kommen sehr mannichfaltige Formen zu Stande: schüsselartige, längliche etc. etc. In die hierdurch entstehenden Zwischenräume setzt sich Kalkdetritus, Muschelschalen, Bryozoenästchen, Korallenbruchstücke, Crustaceenpanzer und natürlicherweise Alles, was über dem Algenlager im Wasser flottirt. Und so begegnen wir wiederum den Resten pelagischer Thiere, die einen nicht unbedeutenden Antheil an dem Aufbau der Algenlager nehmen können.

Wenn die Lithothamnien faustgross geworden sind, sterben sie ab. Nach meinen Beobachtungen können zwei Knollen nie

miteinander verschmelzen, denn unter tausend Algen habe ich keine einzige Doppelknolle gefunden. Somit können sie auch nicht durch eigene Thätigkeit mit ihrer Unterlage verschmelzen oder anwachsen. Allein erstens ist die Oberfläche der Algenknollen so höckerig, dass sie ziemlich fest aufeinander liegen, dann aber werden sie gewöhnlich von Bryozoen *(Eschara, Lepralia, Flustra)* überrindet, und solche mögen auch im Wesentlichen die Befestigung abgestorbener Knollen auf ihrer Unterlage vermitteln.

Das Wachsthum eines Algenlagers ist von mancherlei Lebensbedingungen abhängig und Schwankungen derselben wirken auf das Wachsthum der Algen zurück. Verändern sich die Existenzbedingungen nur wenig, so werden schwächere Pflanzen absterben, kräftige Algen dagegen ruhig weiterwachsen. Auf diese Weise entstehen locale Lücken in der Oberfläche des Algenlagers, welche von Detritus ausgefüllt werden. Je stärker die Lebensenergie der Algen ist, um so seltener sind Anhäufungen von Detritus, je mehr sie abnimmt, um so grössere Gebiete werden von Kalkdetritus eingenommen. Verändern sich die Existenzbedingungen der Algen in stärkerem Maasse, so werden derartige Lücken häufiger und grösser und demgemäss die Betheiligung von Detritus am Aufbau des Kalklagers wesentlicher. Wenn wir also ein fossiles Lithothamniumlager beurtheilen wollen, so geben uns die eingeschlossenen Linsen oder Zwischenschichten von Detritus den Maassstab für die Lebensenergie des betreffenden Lagers, und aus dem sich verändernden Verhältniss von phytogenem und detritogenem Kalk können wir die Lebensgeschichte eines Algenlagers herauslesen.

Zerschlägt man eine Algenknolle, die durch ihre graue Farbe anzeigt, dass sie abgestorben ist, so sieht man oft das Innere verändert. Man erkennt nicht sofort die ursprünglich sehr deutliche Nulliporenstructur, sondern der Algenkörper zeigt ein unorganisches Gefüge und ähnelt einem cavernösen Süsswasserkalk. Bisweilen reisst die Dredge auch grössere Blöcke ab, welche denselben Anblick darbieten. Auch die von den Algen umwachsenen Muschelschalen erscheinen auf dem Bruche wie zerfressen. Es scheint somit schon am Meeresgrunde eine theilweise Veränderung der Structur vor sich zu gehen und es liegt nahe, als Grund derselben chemische Vorgänge anzunehmen.

Herr Oberbergdirector von Gümbel hatte die grosse Freundlichkeit, in seinem Laboratorium durch Herrn Schwager einige Analysen für mich ausführen zu lassen, wofür ich ihm zum grössten Danke verpflichtet bin. Herr Schwager theilte mir über den Gang seiner Arbeit Folgendes mit: Die Bausch-

analysen beziehen sich auf mit Wasser ausgelaugte und bei 105° C. längere Zeit getrocknete Substanz; desgleichen die angesetzten specifischen Gewichte. Die Werthe für: „Organische Substanz und Wasser" sind Differenzialwerthe, gewonnen einmal aus dem Gesammtglühverlust unter Abrechnung der $CO_2$, und dann aus dem Glühverlust eines Restes, den man nach Behandlung mit verdünnten Säuren erhielt. Die wasserlöslichen Bestandtheile wurden nach ihrer Lösung zur Trockne verdampft und längere Zeit hindurch einer Temperatur von 110° C. ausgesetzt. Die so gewonnenen Werthe sind unter der Bezeichnung „im Ganzen" angeführt. Da die anderen Theilbestimmungen der fixen Bestandtheile summirt nicht jene Ziffern „im Ganzen" erreichen, ist diese Differenz auf Rechnung einer organischen Substanz zu setzen, die mit in Lösung ging.

Zu den Analysen wurden verwendet:

I von einer sehr dichten Lithothamniumart der Secca di Penta palummo entnommen. Das spec. Gewicht beträgt 2,646.

II von einem sehr lockeren *Lithothamnium ramulosum* von der Secca della Gajola. Spec. Gew. 2,630.

III tertiärer Lithothamniumkalk aus der Latomia dei Capuccini bei Syracus (Näheres s. u.). Spec. Gew. 2,702.

IV Ein frischer Zweig von *Eschara foliacea* von der Secca di Penta palummo. Spec. Gew. 2,758.

V Ein Stück von *Lepralia* sp. von der Secca della Gajola. Spec. Gew. 2,710.

| | I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . | 1,59 | 1,91 | 0,12 | 0,29 | 2,39 |
| $Al_2O_3$ . . . | 3,36 | 3,61 | 0,51 | 0,32 | 1,47 |
| $Fe_2O_3$ . . . | 0,28 | 0,41 | 0,17 | | |
| MnO . . . | Spuren | Spuren | — | | |
| CaO . . . | 48,09 | 45,88 | 54,84 | 50,12 | 47,18 |
| MgO . . . | 1,90 | 3,06 | 0,39 | 1,20 | 2,22 |
| $CO_2$ . . . | 39,87 | 39,41 | 43,53 | 41,06 | 39,51 |
| Organ. Subst. + $H_2O$ . . | 5,06 | 5,57 | 0,28 | 6,88 | 7,53 |
| | 100,15 | 99,85 | 99,84 | 99,87 | 100,30 |

Die Berechnung ergiebt hieraus:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $CaCO_3$ . . | 85,87 | 81,93 | 97,94 | 89,87 | 84,25 |
| $MgCO_3$ . . | 3,99 | 6,42 | 0,82 | 2,51 | 4,66 |

In Wasser lösliche Salze:

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Im Ganzen . | 0,90 % | 2,68 % | 2,89 % |
| CaO . . . | 0,062 | 0,128 | 0,342 |
| MgO . . . | 0,056 | 0,113 | 0,087 |
| $Na_2O$ . . . | 0,417 | 0,940 | 1,035 |
| $K_2O$ . . . | Sp. | Sp. | Sp. |
| Cl . . . . | 0,212 | 1,025 | 1,017 |
| $SO_3$ . . . | Sp. | Sp. | 0,080 |

---

Von den interessanten Ergebnissen dieser Analysen wollen wir hier nur diejenigen berücksichtigen, welche in directem Zusammenhang mit unserem Thema stehen und versparen uns die Würdigung der anderen auf eine spätere Gelegenheit.

Für die Analysen wurden möglichst reine, abgepinselte Bröckchen genommen. Wenn daher auch geringe fremde Beimengungen vorhanden sein möchten, so sind die Differenzen in den Analysen I und II doch nicht durch Verunreinigungen zu erklären. Man könnte annehmen, dass im Pflanzengewebe eingeschlossene Bryozoen die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung bedingen, allein die Analysen IV und V machen eine solche Deutung nicht wahrscheinlich; die Analysen lehren vielmehr, dass entsprechend dem veränderten spec. Gewicht die Zusammensetzung der unorganischen Einlagerungen, sogar des organischen Gewebes, und das gegenseitige Verhältniss derselben bei lebenden Algen innerhalb gewisser Grenzen schwankt. Während die dichte Alge 86 pCt. kohlensauren Kalk und 5 pCt. organische Substanz enthält, hat die lockere Varietät 82 pCt. kohlensauren Kalk und 6 pCt. organische Substanz; hingegen finden wir in dem tertiären Algenkalk von Syrakus 98 pCt. kohlensauren Kalk und nur 0,28 pCt. organische Substanz. Diese letztere Thatsache ist besonders bedeutungsvoll und wir müssen fragen: was wurde aus der Cellulosesubstanz in diesen fossilen Lithothamnien?

Auf dem Bruch zeigen dieselben eine völlig weisse Farbe. Wäre dieser Kalk bituminös gefärbt, so könnte man an eine unvollständige Zersetzung der Cellulose denken, allein hier bleibt nur die Annahme übrig, dass eine vollständige chemische Umsetzung derselben stattfand und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach in Kohlensäure. Die Kohlensäure entstand in allen Theilen des Algenkalkes und fand sich dann in allen vorhandenen Poren des Gesteins. Das Meerwasser, nach der der Hebung zu Festland auch die Regenwasser, drangen in das Gestein und durchtränkten dasselbe. Ueberall fanden sie

in den Poren Kohlensäure und überall konnte das eindringende Wasser Kohlensäure absorbiren. Wie bekannt, vermag gewöhnliches Wasser nur wenig, angesäuertes Wasser dagegen sehr stark auf kohlensauren Kalk lösend einzuwirken. Und dieser Prozess fand und findet innerhalb eines Lithothamniumlagers statt. Wir dürfen uns daher nicht wundern, wenn allmählich die organische Structur eines Algenkalkes undeutlich wird und wenn wir schliesslich dichte structurlose Kalke vor unseren Augen entstehen sehen.

In der schönsten Weise können wir diesen Prozess an dem schon erwähnten Algenlager von Syrakus verfolgen. An dem westlichen Ende des antiken Stadtbezirkes Euryelos sind die sogenannten Reiterkasernen des Dionys in den Felsen gehauen. Eine Treppe führt hinab und zeigt sehr deutlich das ganze Gestein aus Lithothamnienknollen aufgebaut. Jn noch höherem Maasse ist aber die Latomia dei Capuccini unterrichtend. Gleich beim Eintritt in diesen historisch berühmten und wegen seiner malerischen Veduten so vielbesuchten Steinbruch bemerkt man eine Felswand, wo sich die einzelnen Algenknollen noch trefflich von einander lösen lassen und deren Oberfläche durch die Verwitterung des weicheren Detritus, der die Zwischenräume der Algen ausfüllte, ganz höckerig ist, fast wie eine Nagelfluh. Ganz dieselbe Erscheinung zeigen im Hintergrunde des Steinbruchs 35 m hohe Felswände. Knolle liegt auf Knolle und nur die Ausfüllungsmasse der Zwischenräume ist herausgebröckelt; die Algen sind hier so vortrefflich erhalten, dass Solms-Laubach (l. c. pag. 18) die Art bestimmen konnte. Dann aber bemerkt man, wie die Knollen allmählich nur undeutlich herauswittern. Das Gestein hat nur noch eine annähernd höckerige Oberfläche. Andere Stellen derselben Wände lassen in allmählichem Uebergang die Knollenstructur immer undeutlicher werden und endlich vollständig verschwinden so dass schliesslich Kalkwände entstehen, wie in der benachbarten Latomia del Paradiso, wo man vergeblich nach Structur des Kalkes suchen wird. Weisse Kalkmassen von gleichmässiger Beschaffenheit, etwa wie ein dichter Süsswasserkalk, an dem eine Absonderung in dicke Bänke allein durch geringe Farben- oder Gesteinsmodificationen zu beobachten ist. Selbst dem Nichtgeologen drängt sich in der Latomia dei Capuccini die Ueberzeugung auf, dass die verschiedene Ausbildung des Gesteins in dem weitverzweigten Steinbruche nichts als die Folge eines allmählichen Umwandlungsprozesses ist, welcher die Knollenstructur eines Lithothamniumlagers nach und nach undeutlich macht und endlich vernichtet. Dass ein solcher Vorgang möglich ist, dass er stattfand, lehrten uns die Analysen. Wie sich hierbei

der Gesammthabitus des Gesteins ändert, das beobachtet man in der Latomia dei Capuccini. Nun wäre noch zu betrachten, wie sich dieser Vorgang unter dem Mikroskop darstellt.

So bedeutungsvoll das Studium mikroskopischer Schliffe für das Verständniss der Umwandlungsprozesse in vulkanischen oder plutonischen Gesteinen geworden ist, so wenig hat dasselbe bisher für die Genese der Sedimentgesteine ergeben. Eine weit ausgedehnte Porphyrdecke kann auf Grund weniger Schliffe beurtheilt werden, aber eine Reihe von Schliffen genügt nicht, um die Zusammensetzung einer Kalkbank genetisch zu erklären. Die detritogenen, korallogenen, psammogenen und phytogenen Elemente sind wahrscheinlich auch in früheren Zeitperioden mit einander vergesellschaftet gewesen und nur das Ueberwiegen des einen oder anderen Baumaterials in organischen Kalken erlaubt uns in der Benennung einen Unterschied zu machen. Innerhalb der Lithothamnienknollen findet sich Kalkdetritus eingeschlossen, die Räume zwischen den einzelnen Knollen werden von ebensolchen ausgefüllt, so dass das mikroskopische Studium nahe bei einander, vielleicht in einem Gesichtsfeld liegender Partieen ganz verschiedene Resultate ergeben kann. Der Vollständigkeit halber habe ich in der Anstalt von R. Fuess in Berlin einige Schliffe von dem Algenkalk aus der Latomia dei Capuccini bei Syracus anfertigen lassen, um das Stadium der Umwandlung genauer festzustellen und zu sehen, ob das mikroskopische Bild in Einklang mit der chemischen Analyse steht. Die Schliffe, von einer Felswand mit undeutlicher Knollenstructur entnommen, zeigten in $^1/_3$ des Gesteins das Gitterwerk der Zellenstructur wohlerkennbar, ein zweites Drittel war in Körnchen aufgelöst. Hier, wie bei dem ganz krystallinischen Rest, konnte nicht mit Sicherheit erkannt werden, ob es eingelagerter Detritus oder verändertes Algengewebe sei. An einigen Stellen fanden sich ausgezeichnet erhaltene Foraminiferen und zeigten sich dadurch detritogen, während andere körnige und krystallinische Partieen umgewandeltes Pflanzengewebe zu sein schienen. Wie gesagt, ist es im einzelnen Fall kaum möglich, hierüber ein entscheidendes Urtheil abzugeben. Die Beobachtungen an recenten Algenlagern machen solches begreiflich.

Fassen wir alle diese Beobachtungen und Erörterungen zusammen, so können wir in der ungezwungensten Weise erklären: den Kalkreichthum, den Cellulosemangel und die Structurveränderungen, welche wir an dem Algenkalk von Syrakus beobachteten. Ja wir dürfen nicht nur die Thatsache anerkennen, wir müssen sogar die Nothwendigkeit dieses Umwandlungsprozesses einräumen und können den Satz aus-

sprechen: wenn in einem geschlossenen Lithothamniumlager von grösserer Mächtigkeit Wasser circuliren kann, so muss der Algenkalk seine Structur verlieren und wird in einen structurlosen Kalk umgewandelt. Allein dieser Satz bedarf einiger Erläuterungen und wir müssen noch in Kürze auf die Einschränkung, welche darin enthalten ist, eingehen. Es ist leicht einzusehen, dass diese Metamorphose nicht vor sich gehen wird, wenn hangende thonige Schichten oder andere geologische bez. klimatische Umstände die Circulation des Wassers innerhalb des Algenlagers erschweren. Aber noch ein anderer Umstand kann bedingen, dass ein Kalk phytogenen Ursprungs diese seine Entstehung in allen Einzelheiten erkennen lässt. Wenn nämlich das mit Kohlensäure angereicherte Wasser rasch wieder den Kalk verlassen kann, so wird es nicht im Stande sein umkrystallisirend zu wirken. Solche Verhältnisse finden wir erstens bei sehr dünnen Bänken phytogenen Ursprungs, zweitens wenn sehr viel Kalk- oder Schlammdetritus zwischen die einzelnen pflanzlichen Partieen eingemengt ist, endlich wenn einzelne Lithothamnienknollen in einem Detrituskalk vorkommen oder Aestchen und Bruchstückchen derselben in solchem liegen. In allen diesen Fällen hat das durchsickernde Wasser nicht Zeit, mit der im Gestein vorhandenen Kohlensäure angesäuert auf dasselbe zu wirken — es sickert weiter und nachdringendes Wasser findet keine Kohlensäure mehr vor, wird daher auch nur unbedeutende Structurveränderungen hervorrufen können. Bei Girgenti liegen die alten Steinbrüche, aus deren Material Agrigent erbaut worden ist. Der pliocäne, sehr mächtige Kalk zeigt sich zusammengesetzt aus Schalendetritus mit Nulliporenästchen, Korallen, Bryozoen und anderen Bruchstückchen. Viele schön erhaltene Fossilien finden sich darin, besonders reichliche Pecten und Echiniden, daneben sind darin Lithothamnienknollen ziemlich zahlreich zerstreut. Den obigen Erörterungen gemäss sind dieselben erhalten als wenn sie frisch aus dem Meere kämen. Die Einzelheiten des Baues sind makroskopisch gut zu sehen, nur ist das Skelet viel fester geworden und der Querschliff zeigt, dass nur ganz geringe Structurveränderungen stattfanden. Die organische Zellensubstanz ist verschwunden, aber der parenchymatöse Bau noch trefflich erhalten. Wenn diejenige Menge Kohlensäure, welche im Regenwasser enthalten ist, im Stande wäre umkrystallisirend zu wirken, so wäre hier die beste Gelegenheit dazu gewesen; wenn wir dagegen beobachten, dass dieser Detrituskalk von Agrigent, dass ähnliche Kalke bei Valsavoia, bei Marsala und anderen Punkten Siciliens, trotzdem sie Jahrtausende lang

den Atmosphärilien zugänglich waren, nicht zu dichten Kalken umgeändert wurden, so muss das Zweifel wecken an der metamorphischen Kraft der Tagewässer. An allen diesen Punkten finden sich Lithothamnienknollen im Detritus zerstreut und sind uns ebenso viele Beweise, dass Lithothamnien nur dann ihre Structur verlieren und krystallinisch werden, wenn sie in einem geschlossenen Algenlager von grösserer Mächtigkeit auftreten, dass sie aber in diesem Falle auch mit Nothwendigkeit ihre Structur verändern und verlieren müssen; dass dagegen einzelne Lithothamnien in trefflicher Weise erhalten bleiben können.

Aber noch etwas anderes lernen wir aus diesen Thatsachen. Das eine mal sind Kalkablagerungen, die ursprünglich wohl structurös waren, krystallinisch geworden, ein anderes mal sind Kalkablagerungen mit allen eingeschlossenen Fossilien unverändert. Hier wirkten wie dort die Tagewässer, aber dort fanden sie im Gestein eine reiche Kohlensäurequelle, hier fehlte dieselbe. Diese Thatsachen lehren uns: das in Kalkgesteine eindringende Wasser bringt nicht immer die zu einer Metamorphose nöthige Kohlensäure mit, sondern findet dieselbe im Gestein vor; und diejenigen Kalkablagerungen, welche phytogen sind, werden nothwendigerweise umkrystallisirt, während nichtphytogene Kalke meist verkittet und verfestigt, aber nicht structurlos werden.

Man kann nicht leugnen, dass unter gewissen Umständen eine Umkrystallisation nichtphytogener Kalke auf wässerigem Wege stattfinden kann und stattgefunden hat. Die Natur arbeitet zu mannichfaltig, um apodictische Gesetze des Werdens zu erlauben. Aber ich möchte darauf hinweisen, dass es auch innerhalb der Kalkgesteine eine Kohlensäurequelle geben kann, und dass man daher nicht nöthig hat, ungemessene Zeiträume zu Hülfe zu nehmen, wo es gilt die Entstehung eines dichten Kalksteins zu erklären. Denn viel Kohlensäure bewirkt in kurzer Zeit dasselbe, was geringe Mengen in „geologischen“ Zeiträumen.

Ich will an dieser Stelle nicht ausführen, dass Lithothamnien auf und um Korallenriffe eine so mächtige Verbreitung haben, und will diese Thatsache nicht auf geologischem Gebiete verfolgen; aber wir müssen noch eine andere Möglichkeit des Vorkommens von Kalkalgen in's Auge fassen: Wie liegen die Verhältnisse, wenn mächtige Bänke von Kalkalgen mit eben solchen Bänken von Kalkdetritus wechsellagern? Dass die ersteren krystallinisch werden, ist nach dem Gesagten leicht einzusehen; aber werden auch die letzteren verändert?

Nach meinen bisherigen Erfahrungen neige ich mich der Ansicht zu, dass solche Zwischenlager wohl verkittet und ver-

dichtet werden, dass sie aber ihre Entstehung aus Detritus, aus Globigerinen etc. immer auf dem Schliff erkennen lassen, vielleicht auch mit blossem Auge durch ein fleckiges Aussehen als detritogen erkannt werden können. Allerdings habe ich solche Wechsellagerung in Sicilien nirgends beobachtet und beziehe mich im Wesentlichen auf geologische Thatsachen aus älteren Kalkablagerungen, wo wir fleckige struirte Kalke mit dichten structurlosen Bänken wechsellagern sehen. Das Problem ist zu interessant, um nicht etwas länger dabei zu verweilen und die Frage zu untersuchen: wie können krystallinische Kalke ohne Structur mit struirten Kalkbänken wechsellagern? und müssen wir zur Lösung dieser Frage unbekannte Ursachen oder gar einen chemischen Kalkabsatz annehmen?

Im vergangenen Sommer hatte ich Gelegenheit, die Dachsteinkalke des Todten Gebirges und des Dachsteins als Begleiter des Herrn Oberbergrath E. v. Mojsisovics genauer zu studiren, mit dessen Erlaubniss ich hier meine Beobachtungen veröffentliche. Da ich nur diese beiden Gebiete genauer kenne, muss ich die Thatsachen, Beobachtungen und Schlüsse auch auf sie allein beschränken. Es kann auch nicht meine Aufgabe sein, die Entstehung des Dachsteinkalkmassivs zu erklären, sondern, wie schon angedeutet, handelt es sich darum, die structurlosen dichten Kalke, welche in den rhätischen Horizonten jener beiden Gebiete eine so grosse Rolle spielen, auf ihre Entstehung zu prüfen und mit den übrigen Thatsachen in Einklang zu bringen.

Als Ausgangspunkt wähle ich die Schilderung der einschlägigen Verhältnisse, wie sie E. Suess in den Sitzungsberichten d. kgl. Akad. d. Wiss. Bd. XXV, pag. 305 folgendermaassen giebt: „Der Dachsteinkalk (des Dachsteingebirges) „ist fast immer in Bänke von 1—4 Fuss Mächtigkeit gesondert „und von weisslichgrauer Farbe; hin und wieder schwimmen „in seiner Grundmasse bis faustgrosse Scherben und Bruch„stücke eines anderen grell ziegelrothen oder ockergelb ge„färbten Kalksteins, stellenweise wird er breccienartig und „liefert dann einen hübschen Marmor. Von Fossilien bemerkt „man darin die schon im Echernthal angeführten Arten und „ausserdem Durchschnitte von hochgethürmten Gastropoden, „sowie von einer sehr grossen, von der Dachsteinbivalve ver„schiedenen Muschel, deren einzelne Klappen im Schladminger „Loch 19½ Zoll lang werden. In dem obersten Theil des „Dachsteinkalkes pflegt sich eine 1 – 2 Fuss mächtige Korallen„bank einzuschalten und über derselben folgen Lagen von „weissem Kalk mit eigenthümlich gelben Flecken.“ Wir sehen aus diesen Worten, dass der petrographische Habitus derjenigen Kalke, welche das Dachsteinmassiv aufbauen, ein

ganz verschiedener ist, nämlich: Korallenkalke, dann fleckige breccienartige, und endlich ein Rest von homogener Grundmasse mit bunten, schwimmenden Scherben und vielen Durchschnitten grosser Mollusken. Dieselben drei Elemente finden wir am Todten Gebirge und nach den Angaben Stur's sind dieselben in allen Dachsteinkalken der Steiermark zu beobachten.

Der Kürze wegen nenne ich in Folgendem diejenigen Kalke und Kalkbänke, in welchen Lithodendren und andere Korallenreste wohl zu erkennen sind: korallogen. Hingegen bezeichne ich fleckige breccienartige Kalke als detritogen. Da ein grobkörniger Muschel- etc. Detritus andere physikalische Verhältnisse darbietet als ein fein zerriebenes oder aus zarten Kalkresten entstandenes Kalkpulver, unterscheide ich ein so entstandenes Kalkgestein als psammogen, und es bliebe nur noch der Ausdruck phytogen für solche Kalke, welche ihrer Hauptmasse nach aus Kalkalgen entstanden sind.

Zu den korallogenen Gesteinen unseres Gebietes gehören in erster Linie die mächtigen ungeschichteten Kalkwände, welche sich an die wohlgebankten Dachsteinkalke gegen die Centralalpen zu anlehnen. Am hohen Göll, Tännengebirge, Dachstein, Grimming sehen wir von Süden eine schichtungslose Felsmauer vor uns, und in den Schutthalden am Fusse der unersteiglichen Wände findet man eine überraschende Menge trefflich erhaltener Korallen. Das Verhältniss der schichtungslosen zu den gebankten Kalken sieht man sehr deutlich am Ostabhang des Grimming von der Eisenbahn nahe Steinach-Irdning. Es macht dort den Eindruck, als ob die südliche ungeschichtete Masse den unteren Horizonten der gebankten Kalke entspräche; jedenfalls sind beide eng verbunden und nicht zu trennen. Die durch tektonische Störung stark geneigten Bänke verlieren sich allmählich in der Riffmasse, deren Korallenreichthum wir schon erwähnten. Sodann treten korallogene Kalke auch in den oberen Horizonten unserer Gebiete auf und können nach den Angaben von Suess und Stur geradezu charakteristisch genannt werden für den oberen Dachsteinkalk der Steiermark. Nur in seltenen Fällen finden sich Megalodontiden in korallogenen Bänken und Stur [1]) erwähnt als eine solche Ausnahme den Schwarzenbachgraben im Königsbachthal. Dort kommen Megalodonten und Lithodendren in derselben Bank vor. Aber regelmässig sind diese korallogenen Bänke eingeschaltet und zwischengelagert zwischen dichte homogene Kalke mit den erwähnten „schwimmenden Scherben“ und sehr grossen Megalodontiden. So sagt Suess l. c. p. 303: „Auf dem Wege von hier gegen den höheren hinteren Ochsen-

[1]) Geologie der Steiermark pag. 400.

„kopf stösst man nicht weit über der Korallenbank auf weisse „Kalke mit gelben Flecken, überlagert von einigen Bänken „eines sehr reinen, weissen Kalkes mit zahlreichen Dachstein- „bivalven, ganz wie am Hierlatz.“ Ich brauche diesen Worten keine weiteren Erläuterungen zuzufügen, und wir können eine zweite Ausbildungsweise unserer Kalke in's Auge fassen:

Detritogene Gesteine finden sich innerhalb der Dachsteinkalke sehr häufig. Vielfach entstanden sie aus gleichmässig weissgefärbten Bruchstücken, dann sind sie auf dem Bruche homogen; wenn sie aber den Atmosphärilien ausgesetzt waren, wittern auf der Oberfläche die härteren Elemente heraus und zeigen bisweilen eine treffliche schichtenförmige Anordnung. Leichter ist die detritogene Entstehung zu erkennen, wenn die Detritusbruchstückchen verschieden gefärbt waren. Solche graubräunliche, schwarzgefleckte Kalke, oft oolithisch entwickelt, sind in unseren Gebieten eine sehr häufige Erscheinung (besonders schön auf dem Weg von der Elmgrube zu den rothen Kögeln im Todten Gebirge), sie zeigen in dem Dünnschliff ein so wechselndes Bild, wie es die Verschiedenheit ihrer wohlverkitteten Elemente erwarten lässt.

Zwischengelagert und wechsellagernd mit den eben beschriebenen korallogenen und detritogenen Kalken beobachtet man mächtige Kalkmassen, an denen die vielfachen mikroskopischen Untersuchungen keine besondere Structur nachweisen konnten, und über deren Entstehung ebensoviel Hypothesen als Zweifel möglich sind. Ihrer genetischen Erklärung bereitet der Umstand die meisten Schwierigkeiten, dass sie mit struirten Kalkbänken wechsellagern. Sie kommen vor verbunden mit korallogenen und detritogenen Kalkbänken und wenn man annehmen wollte, dass sie ebenso entstanden sind und später durch Umkrystallisation ihre Structur verloren, so war das nur unter der Voraussetzung möglich, dass die eindringenden Tagewässer mit ihrer Kohlensäure diesen Process hervorriefen. Aber warum blieb die eine Bank verschont und die andere nicht? Das angesäuerte Wasser dringt durch eine Bank A und krystallisirt sie um, dann dringt sie in die liegende Bank B und zerstört deren Structur nicht, endlich in einer liegendsten Bank C wirkt es wie in A? Warum finden wir in anstehenden Kalken Versteinerungen, warum sind die tertiären Kalke Siziliens nicht umkrystallisirt, warum finden wir in den jurassischen Kalken Schwabens so häufige Pseudomorphosen und so wenig structurlose Kalke? etc. Alle diese Fragen mussten sich dem Forscher aufdrängen und die Schwierigkeiten vermehren. Keinerlei Structureigenthümlichkeiten der dichten Dachsteinkalke gaben die Lösung des Räthsels und doch mussten die Kalke bei ihrer Entstehung eine gewisse Structur

gehabt haben, denn fast alle Forscher, die sich eingehender mit den Dachsteinkalken der Steiermark beschäftigt haben, sprechen sich für eine korallenähnliche, d. h. organische Entstehung derselben aus. So sagt Stur l. c. pag. 402: „dass „der Lithodendron- und Dachsteinbivalven-führende Kalk der „Steiermark die Anzeichen einer raschen Bildung (Korallen„bildung) an sich trägt", und Fuchs sagt in seinem Vortrag über Tiefseefaunen (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 67): „Der weisse Dachsteinkalk mit seinen grossen Me„galodonten ist aber ohne Zweifel eine Seichtwasserbildung, „die nach Art unserer heutigen Korallenriffe entstand." Und wenn ich hier, bei der Besprechung nordalpiner Verhältnisse einen Satz über die südtiloler Dachsteinkalke anziehen darf, sagt E. v. Mojsisovics in seinen „Dolomitriffen von Südtirol und Venetien" pag. 76: „Gegen die Annahme einer Bildung „auf tiefen Meeresgrund sprechen mancherlei Gründe .... Zu „Gunsten dieser Auffassung könnte nur das durch Peters „constatirte Vorkommen von Globigerinen im Dachsteinkalk „des Echernthales bei Hallstadt in das Treffen geführt werden. „Durch die wichtigen Ergebnisse der englischen Challenger„Expedition wurde indessen nachgewiesen, dass die Globige„rinen, weit entfernt in den grossen Tiefen, in denen man ihre „zu Boden gesunkenen Gehäuse findet, zu leben, im Gegentheil „blos die oberflächlichen Schichten des Oceans bevölkern. „Daraus dürfte wohl zu folgern sein, dass reine, durch mecha„nisches Sediment ungetrübte Meeresregionen den Lebens„bedingungen der Globigerinen besonders entsprechen. Die „Tiefe des Meeres erscheint nebensächlich. Es ist sonach „nicht abzusehen, warum diese, in ungeheurer Individuenzahl „an der Oberfläche des Meeres flottirenden Thierchen nicht „auch in der nächsten Nachbarschaft von lebenden Riffen, „wo die äusseren Verhältnisse ihrem Gedeihen häufig günstig „sein werden, gedeihen sollen?"

Nach diesen Erläuterungen fällt die Annahme, dass der Dachsteinkalk eine Tiefseebildung sein müsse, und ich kann nur einige ergänzende Beobachtungen zur weiteren Widerlegung derselben hinzufügen.

Wie das häufige Vorkommen von unterliassischen Hierlatzschichten beweist, war der Dachsteinkalk am Dachstein und am Todten Gebirge von Crinoidenkalken überlagert; jetzt sind dieselben meist denudirt und nur Denudationsreste kommen noch zur Beobachtung. Durch viele Forscher ist nachgewiesen, dass diese Liaskalke discordant auf den räthischen Dachsteinkalken lagern, und ich selbst habe viele solche, zum Theil überraschende Vorkommnisse gesehen. Die meist hellrothe Farbe der Liasschichten lässt sie auf weite Entfernung leicht

erkennen. Es muss besonders hervorgehoben werden, dass diese Hierlatzkalke sehr oft in Taschen oder Rinnen eingelagert sind. Gewöhnlich findet sich eine sinterähnliche Kalkspathauskleidung 1 — 6 cm dick zwischen Dachsteinkalk und Liaskalk, so dass man Handstücke von diesen drei Elementen schlagen kann. Eine ganz entsprechende Erscheinung konnte ich zwischen Lentini und Valsavoia in Sicilien beobachten. Dort durchschneidet die Eisenbahn einen jungtertiären Kalkhügel (Detritus mit einzelnen Lithothamnienknollen). Auf der westlichen Abdachung des Hügels gegen den Malariasee Biviere di Lentini bemerkt man viele fussbreite, kreisrunde Vertiefungen. In dem Eisenbahndurchschnitt sieht man, dass es die Oeffnungen von Kalkorgeln sind, welche sich mit nahezu gleichem Durchmesser 1 — 2 m tief cylindrisch in den Kalk senken. Sie sind eine Erosionserscheinung bekannter Art und mit Trümmerwerk ausgefüllt. Am Grunde sind sie mit einer 2—4 m dicken Sinterschale ausgekleidet. Das Meer ist nicht fern, doch vermag ich nicht zu entscheiden, ob die Orgeln eine Wirkung des Meeres, der Atmosphärilien oder des nahen See's sind. Nur scheint mir die Sinterauskleidung das Weitergreifen der Erosion verhindert zu haben, nachdem sie während eines kurzen Stillstandes derselben entstanden waren. In entsprechender Weise vermuthe ich, dass die Sinterbildung am Grunde der Rinnen im Dachsteinkalk eine ähnliche Rolle gespielt habe — ohne auf diese Meinung viel Gewicht legen zu wollen.

Zur Frage nach der Entstehung jener Rinnen im Dachsteinkalk, in welchen nachträglich die liassische Crinoidenbreccie abgelagert wurde, möge noch Folgendes mitgetheilt werden: nach vielen Berichten und nach meinen eigenen Erfahrungen hat das Meerwasser grosse Fähigkeit Kalk zu lösen. Wie auch hierbei der so vielfach betonte Structurunterschied verschiedener Muscheln sich geltend macht, sieht man trefflich an der südsicilianischen Küste bei Marsala, sowie an der gegenüberliegenden nordafrikanischen Küste bei Tunis. Das Küstengestein ist ein pliocäner Detrituskalk mit eingestreuten Kalkschalen etc. Nahe dem Wasserspiegel finden sich Pectenschalen, wie ein Gletschertisch herausgewittert und oft auf einem 8 cm hohen Stiel. Wahre Karrenfelder aber bildet die Brandung an der oben erwähnten Küste von Sorrent und besonders an der Westküste der Insel Capri. An Tiefe werden sie den Karrenfeldern im Dachsteinkalk wenig nachgeben, nur sind sie viel rauher und zerrissener. In vielen Fällen mag dies von Organismen herrühren. *Litorinella glabrata* sitzt an den Felsen zu Tausenden in kleinen, höchst wahrscheinlich selbstgegrabenen Höhlungen, und Algen bilden nahe dem Meeresniveau ganze

Rasen. Es ist allbekannt, dass wachsende Wurzeln sich in polirte Marmorplatten einzugraben vermögen — in ähnlicher Weise fressen sich wahrscheinlich auch Corallineen, Florideen, Confervaceen in die Kalkfelsen ein. Jedenfalls sind die vom Meere gegrabenen Karrenfelder rauh und uneben im Gegensatz zu den völlig glatten Karren, welche durch Schnee und Regen erzeugt werden. So oft ich nun die Oberfläche der Rinnen entblöste, in welchen Hierlatzkalke abgelagert waren, fand ich dieselben rauhen Flächen, wie sie von den brandenden Wogen in den Apenninkalk von Sorrento und Capri gegraben werden. Wir finden durch diese Beobachtung das bestätigt, was aus anderen Thatsachen längst erschlossen wurde: *zu Beginn der Liaszeit war der Dachsteinkalk hartes Gestein und der Brandung zugänglich, befand sich also nahe der Meeresoberfläche.*

Unter der Klausalm bei Hallstadt beobachtet man eine Breccie aus dichten Dachsteinkalkbrocken, welche von unterliassischen, Brachiopoden-führenden Crinoidenkalken verkittet sind. Auch diese Thatsache beweist den vorhergehenden Satz. Ein Gestein kann erst dann zerbrochen werden, wenn es verhärtet ist, also muss der Dachsteinkalk in unserem Gebiete zu Beginn der Liaszeit ein hartes, dichtes Gestein gewesen sein.

Aber diese Thatsachen erklären noch immer nicht den Kernpunkt unseres Problems. Es genügt nicht nachzuweisen, dass der Kalk zu Beginn der Liaszeit hart war; wir müssen beweisen können, dass er als hartes Gestein riffähnlich entstand, dass er während seiner Entstehung schon hart war. Für diesen Beweis können uns die korallogenen oder die fleckigen detritogenen Bänke im Liegenden oder im Hangenden nichts nützen, denn der betreffende Kalk ist von gleichmässig krystallinischer Beschaffenheit. Doch man wies an einer Localität 80 pCt. Foraminiferen darin nach — warum kann es nicht ein verhärteter und nachträglich durch die Wirkung kohlensauren Wasser umkrystallisirter Foraminiferenschlamm sein? Diese Annahme liegt nahe, und doch hat Peters [1]) nur im Echernthal solche Mengen von Globigerinen gefunden und sagt in seiner Arbeit ausdrücklich, dass er in anderen dichten Kalken des Dachsteins wenig oder keine Foraminiferen fand, hingegen beschreibt er von einer anderen Localität Bruchstückchen von Kalkalgen in einem eben solchen Kalk. Die alte Frage tritt hier auf's Neue entgegen, warum blieben die Foraminiferenschalen nur im Echernthal erhalten, warum zeigen die anderen dichten Dachsteinkalke vereinzelte kleine Gastropodenreste, aber keine Globigerinen? Aus diesen

---

[2]) Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. f. 1869.

und anderen Gründen hat daher PETERS keineswegs die dichten Dachsteinkalke überhaupt aus Foraminiferenschlamm entstehen lassen — aber damit ist ihre Entstehung noch immer räthselhaft und es könnte noch immer die Hypothese aufgestellt werden, dass es ein umkrystallisirter Kalkschlamm gewesen sei. Um die Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme zu zeigen und die Frage befriedigend zu lösen, wollen wir auf die physiographischen Eigenschaften der dichten Bänke im Dachsteinkalk näher eingehen und dieselben discutiren.

Einen trefflichen Angriffspunkt bieten uns die Megalodontiden und die „schwimmenden bunten Scherben". Wie bekannt, ist die Fauna des Dachsteinkalkes arm; nur in den dichten Bänken, welche uns hier interessiren, findet man als charakteristische Versteinerung die Dachsteinbivalve. Der Name schon beweist, welche Verbreitung diese grossen Muscheln in unseren Kalken haben, so dass selbst die Alpenbewohner besondere Namen für dieselben haben. Von hoher Bedeutung ist die schon erwähnte Thatsache, dass Megalodontiden und Korallen sich fast regelmässig gegenseitig ausschliessen. Im Allgemeinen lässt sich eine Zunahme der Grösse dieser Thiere feststellen, dergestalt dass die unteren Horizonte mehr mit Megalodonten, die oberen mehr mit Dicerocardien, Isocardien etc. gespickt sind. Auf dem Weg von der Simonyhütte gegen das Niedere Kreuz beobachtet man Durchschnitte von 60 cm grossen Thieren, die an den Wirbeln 10 cm Schalendicke haben (die Führer nennen sie versteinerte Fische wegen der convergent strahligen Anordnung der Kalksäulchen). In der gesammten Fauna der Vorwelt finden wir so grosse Bivalven und in solcher Häufigkeit nicht wieder; nur die Rudisten bieten Vergleichspunkte, wie schon ihre genetischen Beziehungen vermuthen lassen. Die Rudisten aber sind Küstenthiere. Auch in der gegenwärtigen Fauna müssen wir uns nach ähnlich grossen Formen lange vergeblich umsehen. Einzig die lebende *Tridacna* hält den Vergleich mit den Megalodontiden aus (s. MOJSISOVICS, Dolomitriffe pag. 70). *Tridacna* lebt im rothen Meer, im stillen und indischen Ocean auf den Korallenriffen sehr nahe der Meeresoberfläche. Nach einer Mittheilung, die ich Herrn Prof. E. HAECKEL verdanke, muss man sich beim Korallenbrechen während der Ebbe sehr in Acht nehmen, dass man nicht unversehens in eine halbgeöffnete *Tridacna* greift. Die Thiere sind plump und bewegen sich wahrscheinlich nie von der Stelle. Durch die Liberalität meines Lehrers E. HAECKEL konnte ich eine Reihe von Korallenblöcken der ceylonischen Riffe untersuchen, über die ich hier vorgreifend berichten will, dass an einigen derselben *Spondylus*- und *Pecten*-Schalen durch das Wachsthum des Korallencönen-

chyms völlig angeschmolzen sind. Dass die viel schwerere *Tridacna* meist ein ähnliches Schicksal trifft, ist sehr wahrscheinlich. Bei Schilderung der Secca della Gajola erwähnte ich, dass die Lithothamnien sehr oft Muschelschalen umwachsen und einhüllen, so dass es unmöglich ist, die Schale intact aus der Algenhülle zu lösen; sie bricht leichter mit als ohne dieselbe. Wem fällt bei dieser Gelegenheit nicht ein, dass die Dachsteinbivalven sich beinahe nie aus dem Kalk lösen, dass die häufigste Versteinerung der Kalkalpen zu den seltenen Stücken einer Sammlung gehört. Sollte diese Thatsache so ganz bedeutungslos sein?

Wohl giebt es gewisse Stellen (Echernthal bei Hallstadt etc.), an denen geschickte Arbeiter die Muscheln relativ leicht herauslösen, aber meist stecken sie dann nicht im weissen Dachsteinkalk, sondern in einem gewöhnlich rothen, detritogenen Sediment, welches in scharf umschriebenen Flecken vorkommt.

Vergleichen wir mit dieser eigenthümlichen innigen Einkittung der Dachsteinbivalven die Verhältnisse in einem ebenso dichten, aber nachweislich psammogenen Kalk, dem Solenhofer Schiefer. Hier lösen sich die zartesten Objecte trefflich und leicht. Man denke an andere dichte, psammogene Kalke der deutschen Trias und des Jura — überall erfahren wir auf's Neue, welcher Gegensatz besteht zwischen der Erhaltung der Thierreste im dichten Dachsteinkalk und der in nachweislich psammogenen Kalken. Ja selbst die rhätisch-alpinen Kalke können uns Beweise für diesen Gegensatz bringen, da es verschiedene Stellen im Dachsteinkalk giebt, wo eine ziemlich reiche Fauna aus dem Gestein leicht zu lösen ist (s. die Fossilienlisten bei Stur, l. c. pag. 406). Warum sind an diesen seltenen Punkten, in diesen geringen Schichten die kleinen Fossilien lösbar, hingegen in den weitverbreiteten dichten Kalkbänken die grossen Bivalven so fest eingeschmolzen?

Allein nicht nur der Erhaltungszustand der Dachsteinbivalven spricht gegen eine psammogene Entstehung des umgebenden Gesteins, auch die Existenzbedingungen der Thiere selbst lassen sich damit nicht in Einklang bringen.

In seiner vergleichenden Physiologie pag. 379 sagt R. Leuckart: „Die wesentliche Bedeutung der Schale ist die „eines Schutzapparates und diese kann natürlich umsomehr „erfüllt werden, je stärker und umfangreicher die Schale er„scheint. Es ist in dieser Beziehung nicht ohne Interesse, „wenn wir wahrnehmen, wie im Allgemeinen bei den die „Küsten bewohnenden Mollusken eine dickere und festere Be„schaffenheit des Gehäuses vorkommt, als bei denjenigen Arten, „welche in der hohen See leben; wenn ferner Süsswassermol-

„lusken weit zartere Schalen besitzen als die oceanischen Formen je nach dem Schutzbedürfniss, das ebenso wechselt als „Lebensweise und Aufenthalt.“ Nach den übereinstimmenden Beobachtungen aller Autoren finden sich kräftig beschalte Muschelthiere nur an der felsigen Küste oder auf Korallenriffen, auf gröberem Sand oder auf dem festen Rost, welchen Korallen oder andere kalkbildende Organismen in verschiedener Tiefe des Meeres bilden. Die Muscheln des Schlammes sind mit wenigen Ausnahmen zart und dünnschalig. Dieses hängt von den physikalischen Verhältnissen der Sedimente ab, eine Thatsache, die wir hier nur flüchtig skizziren können:

Es ist eine interessante, bis jetzt noch nicht gewürdigte Erscheinung, dass Fremdkörper, somit auch Thierreste in schlammigem Sediment einsinken. Innerhalb der Sandregion nicht; dort leben die meisten Muscheln mehrere Centimeter tief unter dem Sand und strecken nur ihre langen Siphonen durch denselben herauf, die abgestorbenen Schalen aber liegen oberflächlich und werden durch die Bewegung des Wassers mit Sand zugedeckt und eingebettet. Sobald aber das Sediment feinkörnig, schlammig wird, bei Neapel in 30—50 m Tiefe, liegen die physikalischen Verhältnisse ganz anders. — Das Meer hat bei einem Sturm sein Ufer aufgewühlt, sein Wasser ist getrübt durch kleine schwebende Theilchen, die weit hinausgeführt werden und dort langsam zur Tiefe sinken. Mit der Tiefe nimmt die Dichte des Wassers zu, bei 30 m steht es schon unter dem Druck von drei Atmosphären. Dieser zunehmenden Dichte entsprechend wird das feine Schlammpulver immer langsamer sinken und wenn sein Volumen gleich bleibt, so wird die Dichtigkeitsdifferenz zwischen Wasser und Sedimenttheilchen immer kleiner. So finden wir in gewissen Tiefen stets ein ganz lockeres Sediment. Nach den Erfahrungen aus dem Golf von Neapel wird es erst in mehreren Metern Tiefe etwas consistenter. Die Beobachtung ist nicht neu; man erinnere sich der Schilderungen von dem Globigerinenschneefall am Grund des Oceans, man erinnere sich in wie seltenen Fällen durch die Dredgungen des Challenger ein dichtes Sediment mit einer reichhaltigen Fauna gefunden wurde und wie viele Tiefseeexpeditionen vorher nichts als lockeren „Globigerinaooze“ gefunden hatten. Bei einem Brückenbau im Zürichersee konnte man feststellen, dass das petrographisch gleichartige Sediment erst in 6 m Tiefe fest war.

Aus den eben dargelegten Verhältnissen erklärt sich, dass man im Schlammsediment nur kleine, dünnschalige, oft tellerförmig-platte Mollusken findet und dass alle grösseren und schwereren Fremdkörper dort auf einer langsamen Wanderung in die Tiefe des Sedimentes

begriffen sind. Für einen Globigerinenschlamm, für einen chemischen coccolithenartigen Kalkabsatz gelten dieselben Verhältnisse; und dieser Gedanke ist es, den Fuchs in den Worten ausspricht: „Der weisse Dachsteinkalk mit seinen „grossen Megalodonten ist aber ohne Zweifel eine Seicht- „wasserbildung, die nach Art unserer heutigen Korallenriffe „entstand.“ Denn man denke sich Isocardien auf einem Kalkschlamm aufliegend, die nach Analogie mit *Tridacna* 50 klgr Gewicht gehabt haben — unzweifelhaft müssen sie einsinken und zwar in solche Tiefe des Schlammes, dass sie wegen Mangel an genügend langen Siphonen ohne Athem- resp. Nahrungswasser sind. Wenn man auch in vielen Schliffen von Dachsteinkalk Globigerinen fände, so ist dadurch keineswegs bewiesen, dass die Hauptmasse der dichten Kalke psammogen entstand, denn: die Lebensbedingungen der Megalodontiden lassen sich nicht vereinen mit einer Entstehung des dichten Dachsteinkalkes aus Kalkschlamm, sie verlangen vielmehr eine feste steinige Unterlage und ihre dicken Schalen deuten auf einen Aufenthalt in bewegtem Wasser.

In den oberen, seltener in tieferen Horizonten der weissen structurlosen Dachsteinkalke werden eigenthümliche Einschlüsse beobachtet, welche grösstentheils zu den Starhemberger Schichten gezogen werden. Suess beschreibt dieselben trefflich als „schwimmende Scherben eines grellziegelrothen oder ochergelb gefärbten Gesteins“. In einzelnen Fällen konnten wir feststellen, dass es eigenthümlich umgewandelte Bivalvenschalenstücke waren, in der weitaus grössten Anzahl der Fälle war eine solche Erklärung durch Grösse und Form widerlegt. Auch das discordant eingreifende Liassediment bildet oft ähnliche Flecke, aber die meisten sind Bildungen eigener Art. Scharf schneiden sie gegen den weissen Dachsteinkalk ab und man muss sie für ursprüngliche Höhlungen halten, die durch ein heteropisches Schlammsediment ausgefüllt wurden. Die Flecke zeigen keinerlei Anordnung in Schichtenzonen, sind aber selbst in vielen Fällen papierdünn geschichtet. Die Form des Fleckes mag sein wie sie will — das oft roth und gelb gebänderte Sediment in denselben ist in horizontalen Schichten abgesetzt. Nur in manchen Fällen fehlt diese horizontale Schichtung und dann macht es gewöhnlich den Eindruck, als ob das bunte Sediment in zähflüssigem Zustand über den Rand einer Höhlung geflossen sei. Es ist bald sandig, bald sehr feinkörnig. Einige tausend Schritt von der Simonyhütte gegen die Westmoräne von Karls Eisfeld ist ein grosser derartiger rother Fleck ganz mit Brachiopoden erfüllt. Fast alle diese Thiere sind einander parallel so orientirt, wie lebende

Brachiopoden mit ihrem Stiele angeheftet sind, und der erste Blick lehrt, dass sie in einer Höhlung gelebt haben, später von übergeflossenem Schlamm eingehüllt und begraben wurden.

Solche Verhältnisse hat Fuchs im Auge, wenn er[1]) sagt: „Suess erwähnt, dass die sogen. Starhemberger Schichten, „welche aus den Anhäufungen gewisser kleiner Brachiopoden „bestehen, stets in der Form isolirter Nester im Dachsteinkalk „auftreten und fügt noch hinzu, dass diese Nester sich zugleich „durch ihre rothe Färbung von dem weissen Dachsteinkalk „unterscheiden.

„Der weisse Dachsteinkalk mit seinen grossen Megalo-„donten ist aber ohne Zweifel eine Seichtwasserbildung, die „nach Art unserer heutigen Korallenriffe entstand, wogegen die „Fauna der Starhemberger Schichten den Charakter einer Tief-„seebildung an sich trägt.

„Stellen wir uns nun vor, dass der Dachsteinkalk that-„sächlich ein Riff gewesen, dass dieses Riff von Höhlungen „durchzogen war; nehmen wir ferner an, dass sich in diesen „Höhlungen eine Brachiopodenfauna vom Charakter der Tief-„seebrachiopoden angesiedelt, und dass schliesslich die Höh-„lungen durch diese Schalen sowie durch hineingeschwemmte „„terra rossa", die sich ja stets an der freien Oberfläche von „Korallenriffen vorfindet, ausgefüllt wurden, so haben wir genau „jene Verhältnisse vor uns, wie sie Suess vom Dachsteinkalk „und den Starhemberger Schichten schildert."

Ich habe diesen Passus citirt, um durch den Mund so bekannter Forscher wie Suess und Fuchs bestätigen zu lassen, dass die rothen Flecke im weissen Dachsteinkalk keine exotischen Blöcke sind, sondern dass wir es hier mit scharfumschriebenen, durch ein heteropisches Sediment ausgefüllten Lücken zu thun haben.

Bei Schilderung der Wachsthumserscheinungen an einem lebenden Lithothamniumlager sahen wir, wie nicht alle Algen zu einer regelmässigen Knolle anwachsen, dass sehr viele durch mancherlei Wachsthumsstörungen die verschiedensten Formen annehmen. Wir sahen weiter, wie die Knollen durch Bryozoen übersponnen und festgeklebt werden. Alle diese Umstände bedingen, dass während des Wachsthums eines Lithothamniumlagers mancherlei Lücken entstehen können, welche durch Detritus ausgefüllt werden. Geht dieses Wachsthum seinem Ende entgegen, nimmt die Wachsthumsenergie der Algen ab oder treten Umstände ein, welche verzögernd auf das Algenleben wirken, so werden grössere Stellen eine Zeit lang in ihrem Wachsthum zurückbleiben. In diese Lücken wird ge-

[1]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 67.

schichteter Detritus geschwemmt, mancherlei Thiere leben darin, die Lücken werden später wieder überwachsen und an anderen Stellen bilden sich neue Lücken.

Aber alle diese Erscheinungen sind nur unter der Voraussetzung möglich, dass der Kalk nicht psammogen ist, sondern dass der dichte weisse Dachsteinkalk schon während seiner Entstehung hart war.

Nun erinnere man sich des oben aufgestellten Satzes: „aus dem sich verändernden Verhältniss von phytogenem und detritogenem Kalk können wir die Lebensgeschichte eines Algenlagers herauslesen“ und berücksichtige die Thatsache, dass in den tieferen Horizonten des weissen Dachsteinkalkes die bunten Flecke selten und klein sind, in den obersten Horizonten gegen Ende der rhätischen Periode aber an Grösse und Häufigkeit immer zunehmen. In Allem, in dem Reichthum an grossen Mollusken, in dem Erhaltungszustand derselben, in den bunten Flecken und nicht weniger in der Structurlosigkeit der dichten weissen Bänke finden wir Stützen für die Annahme, dass sie phytogen sind und zwar aus lithothamnienähnlichen Kalkalgen entstanden. Gerade die Structurlosigkeit, welche bisher eine genetische Erklärung der Dachsteinkalke am meisten erschwerte, ist ein wesentlicher Beweis für unsere Hypothese.

Korallogene Kalke mit deutlich erhaltenen Korallen, detritogene Bänke von fleckigem Aussehen oder deutlicher Schichtung (angewitterte Flächen), Gesteine, welche 80 pCt. Globigerinenschalen erkennen lassen, Kalkeinlagerungen mit trefflich erhaltenen Versteinerungen — sie alle finden wir vergesellschaftet mit dichten Kalkmassen, an denen keine Structur zu erkennen ist. Dichte Bänke wechsellagern mit korallogenen, wechsellagern mit detritogenen Bänken. Die Fossilien und die merkwürdigen Einlagerungen derselben verlangen, dass diese dichten structurlosen Kalkbänke als hartes Sediment entstanden, dass sie eine Structur gehabt haben.

Da nun alle jene anderen Kalke noch treffliche Structuren zeigen, müssen gewisse Umstände gewaltet haben, durch welche nur gewisse Bänke structurlos wurden. Die Möglichkeit, dass ein Kalk umkrystallisirt, hängt wesentlich von der Kohlensäuremenge ab, welche im circulirenden Wasser enthalten ist. Das Wasser dringt durch alle Gesteine gleichmässig — wenn es nicht gleiche Wirkungen überall ausübte, so müssen locale Ursachen für diese localen Wirkungen angenommen werden, oder mit anderen Worten: die geringen Mengen Kohlensäure, welche die eindringenden Tagwässer enthalten, reichen in den meisten Fällen nicht hin, um tiefgreifende Structurveränderungen in einem

Kalkstein vorzunehmen; es muss vielmehr eine Kohlensäurequelle daselbst gegeben sein, wenn ein Kalk auf wässerigem Wege umkrystallisiren soll. Solcher Kohlensäurequellen können verschiedene sein. Vulkanische Thätigkeit kann Kohlensäure liefern, vielleicht auch noch andere Umstände. Eine reiche Kohlensäurequelle findet sich aber in den Kalkalgen, und zwar in allen Theilen eines Algenlagers in gleicher Weise vertheilt. Die Latomia dei Capuccini bei Syrakus und die chemische und mikroskopische Untersuchung des dortigen Algenlagers lehrt, dass diese Kohlensäure wesentliche Structurveränderungen hervorrufen kann. Der Vergleich anderer tertiärer Kalke lehrt, dass ohne diese endogene Kohlensäure in gleichalterigen Kalken keine wesentliche Veränderung der Structur, nicht einmal bei Lithothamnien eintrat.

Wenn daher die dichten Bänke des Dachsteinkalkes am Dachstein und im Todten Gebirge aus Lithothamnien-ähnlichen Kalkalgen entstanden, so müssen sie ihre Structur durch die endogene Kohlensäure verloren haben, und nur unter besonderen Umständen wäre es möglich, dass man darin local noch Algenstructur nachweisen könnte.

Wir gingen von der Frage aus: Wie können krystallinische Kalke ohne Structur mit struirten Kalken wechsellagern? Die Antwort darauf lautet: Wenn in den betreffenden Kalkbänken reiche Mengen Kohlensäure vertheilt waren.

Die zweite Frage war: müssen wir zur Lösung jener Frage unbekannte Ursachen oder gar einen chemischen Kalkabsatz annehmen? Wir antworten darauf: Nein, denn die noch heute in allen Meeren in den verschiedensten Tiefen verbreiteten Lithothamnien vereinigen, besonders wenn sie als geschlossenes Lager auftreten, Kalkreichthum (86 pCt.) mit den Bedingungen zu endogener Entwickelung von Kohlensäure, und die Lithothamnienlager Siciliens lassen den Umwandlungsprocess in fast reine (98 pCt.) krystallinische Kalke deutlich verfolgen.

Wir haben das Problem an dem Beispiel der Dachsteinkalke im Todten Gebirge und Dachstein discutirt; wir haben gesehen, dass die Dachsteinkalke gemischter Entstehung sind, dass korallogene, detritogene, psammogene Kalke sich daran betheiligen; wir zeigten, wie die dichten structurlosen Bänke, welche mit jenen wechsellagern, anderen Ursprungs sein müssen und stellten die Hypothese auf, dass sie phytogen seien. Sind sie das, so ist ihre Structurlosigkeit nicht wunderbar, sondern

nothwendig und alle ihre anderen physiographischen Eigenthümlichkeiten erklären sich in ungezwungener Weise; es können sogar nicht unbedeutende Einlagerungen von Globigerinen darin vorkommen. — Es kann indess nicht meine Absicht sein, die Entstehung des Dachsteinkalkmassivs im Einzelnen zu verfolgen. W e n n k o r a l l o g e n e, d e t r i t o g e n e, p s a m m o g e n e K a l k e m i t p h y t o g e n e n w e c h s e l l a g e r n, s o w e r d e n j e n e v e r k i t t e t u n d v e r f e s t i g t, d i e s e a b e r u m k r y s t a l l i s i r t; d e n n d a s e i n d r i n g e n d e W a s s e r m e t a m o r p h o s i r t v o r n e h m l i c h s o l c h e B ä n k e, i n d e n e n e s K o h l e n s ä u r e v o r f i n d e t.

Diesen Satz zu begründen war der Zweck unserer Erörterungen.

## 2. Die Steinheimer Gürtelechse Propseudopus Fraasii.

Von Herrn F. Hilgendorf in Berlin.

Hierzu Tafel XV u XVI.

In einem kurzen Vortrage vor der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Sitzungsberichte 1883, p. 139 bis 142) konnte ich bereits gewisse im Jahre 1877 in Steinheim auf der schwäbischen Alb gelegentlich meiner *Planorbis* - Untersuchungen entdeckten Saurier - Reste als dem lebenden *Pseudopus* nahestehend bezeichnen, was ich durch den Namen *Propseudopus* andeuten zu dürfen glaubte. Eine nachträgliche weitere Präparation und Untersuchung hat an dem Resultate nichts erhebliches geändert; doch hat der Vergleich mit einem von mir neuerdings hergestellten Skelete eines *Ophisaurus* die von mir damals nur vermutheten näheren systematischen Beziehungen des *Propseudopus* auch zu dieser Gattung klar hervortreten lassen, wie dies der Leser bei der Einzelbeschreibung der fossilen Skelettheile gewürdigt finden wird. Der vorliegende Artikel wird demnach wesentlich jene früheren Mittheilungen weiter auszuführen haben, soweit wie es dem Interesse des Fundes zu entsprechen scheint. — Dass auch bei Reptilien der Vomer bezahnt sein kann, was bisher anscheinend unbeachtet blieb, ist eine wohl allgemeiner bemerkenswerthe Thatsache, welche gelegentlich dieser Untersuchungen sich ergeben hat.

Die Erhaltung des *Propseudopus* ist nicht so vorzüglich, als man dies von einem Steinheimer Vorkommen voraussetzen mag, indem die Knochen des einen Exemplars fast sämmtlich mehr oder weniger stark zersplittert sind, ein Zustand, der wohl eher einem unmittelbar nach dem Tode erfolgten Eingriff, vielleicht dem Schnabel der grossen derzeit dort hausenden Schildkröte zuzuschreiben ist, als späteren, durch die Bewegung des Wassers, durch Druck des Erdreichs oder durch Frost und Verwitterung herbeigeführten Unbilden; gegen diese Ursachen lässt sich nämlich der Reihe nach der wenig gestörte Situs des Gerippes, die feinsandige Beschaffenheit der einschliessenden Schichten und die sehr unregelmässige Zertrümmerung der Knochen bei guterhaltenen Oberflächen und ziem-

licher Festigkeit der Splitter geltend machen. Ganz in richtiger Lage bei einander erhielt ich nur ein grösseres Stück des Schwanzes mit Schuppen und mehreren Wirbeln, und sodann eine Partie des Schuppenpanzers nebst einigen Rippen vom Vorderkörper, während die Kopfknochen zwar noch beieinander, indess schon sehr verschoben waren, so dass deren Lage für ihre Deutung ohne Nutzen blieb. Das demnach unvermeidliche Geduldspiel, die einzelnen Splitter nach den Bruchflächen und den Eigenthümlichkeiten der Oberfläche zusammen zu bringen, hat mir manche Stunde gekostet, es sind aber auch nur wenige Knochstückchen übrig geblieben, die vielleicht später bei Auffindung eines weiteren Exemplars mit jetzt noch mangelnden Knochenpartieen sich enträthseln lassen mögen. Ein grosser Theil des Materials, Wirbel, Schuppen, Kopfknochen, dazwischen auch Fischgräten, kam schon völlig durcheinandergewürfelt in meine Hände. Der letzte Abschnitt des Schwanzes ist wahrscheinlich nicht in der Schicht aufbewahrt geblieben, die anderen vermissten Theile aber sind jedenfalls nur durch die schwierigen Verhältnisse der Aufdeckung, weniger durch Ungeschick meines Arbeiters verloren gegangen, der die einzelnen Stückchen aus lockerem Sande auflesen musste. Er entdeckte die Eidechse bei der Ausschachtung meiner Grube No. 6, die an dem Nordrande des Kirchhofs in der alten (westlichen) Sandgrube gelegen war, bei einer Tiefe von etwa $3^1/_2$ Metern in einer regulären Schicht mit *Planorbis multiformis trochiformis.* — Ich selber fand an dem östlichen Abhang des Steinheimer Centralhügels in der Kopp'schen Grube innerhalb der oberen, umgelagerten *trochiformis*-Schicht einige wenige andere Skelettheile, die aber fast unverletzt waren, zwei Wirbel, das Parietale, ein Pterygoideum, eine Maxilla und den grösseren Theil eines Unterkiefers; sie gehören einem kleineren, wohl noch nicht ganz erwachsenen Thiere, wenn nicht vielleicht einer verschiedenen Species an. Auf der Tafel XV sind die hiervon gelieferten Abbildungen durch eine viereckige Einrahmung ausgezeichnet (Fig. 5, 8).

Bei dem Vergleich mit lebenden Typen habe ich mich besonders an *Pseudopus* gehalten, weil von diesem Thiere brauchbares, wenn auch nicht ganz vollständiges Material vorlag, nämlich ein mittelgrosses Weibchen von Fürbringer skelettirt (Kopf abgebildet in Fig. A, B, C u. D) und ein Exemplar ähnlicher Grösse unbestimmten Geschlechts, mit getrennten Knochen und vorhandenem Schuppenpanzer. Bei beiden sind die Zähne sehr verkümmert, möglicherweise eine Folge längerer Gefangenschaft. Knochen eines grossen in der Freiheit erwachsenen Thieres besitze ich leider nicht.

Von *Ophisaurus* konnte ein jüngeres unvollständiges Exemplar aus den Doubletten des Berliner zoologischen Museums theilweise skelettirt werden.

## Die Knochen des Kopfes.

Das Parietale (Fig. 1) ist (abgesehen vom Unterkiefer) das bedeutendste Stück, welches vom Kopfe erhalten blieb; nur die Hörnerspitzen, vermittelst deren es sich hinten auf das Occipitale laterale stützt, sind nicht aufgefunden. Auf der Oberfläche erblickt man die Spuren der Beschuppung in Gestalt eines X, im hinteren Zipfel des Scutum interparietale das Gefässloch; die Grenze gegen das Sc. occipitale ist der etwas verbreiterte Kreuzungspunkt des X. Von den seitlich gelegenen Sc. parietalia sind nur die medialen Hälften auf dem Knochen festgewachsen, die lateralen, deren Grenzen sich bei *Pseudopus* in der Hornbedeckung öfter verwischen, aber in dem Knochentheil noch getrennt bleiben, sind abgefallen. Auf der Unterfläche treten zwei nach hinten convergirende und sich zur Bildung der Höhle für den Verbindungsknorpel des Occipitale superius vereinigende Leisten hervor, die ich bei *Pseudopus* vermisse, bei *Ophisaurus* angedeutet sehe, während die zwei lateralen, lamellenförmigen, sagittal laufenden Erhebungen bei beiden lebenden Formen fast gleich gut entwickelt sind wie bei der fossilen. Die starken queren Verbindungsleisten am Hinterrande (Fig. 1a, bei q) sind aber wieder bei *Ophisaurus* weit stärker als bei *Pseudopus*, auch setzen sie sich auf den Innenrand der Hinterhörner fort, wie bei *Propseudopus*. An dem Exemplar aus der östlichen Grube ist die Ausbildung der Vorsprünge mehr denen von *Ophisaurus* analog. Vorn an jeder äusseren Leiste ist bei ihm ausserdem eine Grube wahrnehmbar, die keines der anderen Stücke aufweist. Nur durch einen Druckfehler ist in der früheren Notiz das Parietale als getheilt bezeichnet worden.

Das Stirnbein (Fig. 2) ist gleich dem Scheitelbein mit den Knochenschildern der Haut verwachsen und darum auf seiner Oberfläche grubig und runzlig. Eine Medianfurche mangelt; dies deutet auf ein ungetheiltes Scutum frontale, das bei *Ophisaurus* und *Pseudopus* in der Regel nicht gefunden wird. Die beiden Längsleisten der Unterseite, dazu bestimmt, den Geruchsnerv zwischen sich zu bergen, schneiden hinten ziemlich scharf ab (Fig. 2b bei l), die linke zeigt dabei eine Andeutung von Gabelung, bei *Pseudopus* dagegen verstreichen sie allmählich, sich nach den Hinterecken zu umbiegend. Die vordere mediane Spitze des Knochens ist zwar verletzt, doch scheint es, dass sie weniger weit hervorragte als es bei *Pseudopus*

der Fall ist. Der Knochen ist offenbar nicht so stark verschmälert als bei *Ophisaurus*, aber doch nicht so breit als bei *Pseudopus*.

Das Präfrontale wird in der Fig. 2 im Zusammenhang mit dem vorigen Knochen dargestellt; es ist fast vollständig, nur die Stelle, an welche der obere Theil des Maxillare sich anlegt (Fig. 2 bei m), hat einen kleinen Defect. Diese Verbindungsfläche mit dem Oberkiefer erscheint in der Figur als ein dunkler halbmondförmiger Fleck; das Foramen lacrymale, soweit es vom Präfrontale gebildet wird, sieht man in Fig. 2b bei fl.

Das Supraorbitale (Fig. 3), in dem morphologisch wohl nur eine einfache Schuppenbildung zu erblicken ist, zerfällt bei *Propseudopus* noch nicht in die Elemente, die bei *Pseudopus* als zwei, bei *Ophisaurus* als drei Schuppen getrennt erscheinen. Die sehr schräge mediale Fläche überdeckt den Rand des Stirnbeins, der schmale, schräg abfallende Vorderrand trägt an der Aussenecke einige Zähnchen, deren auch der Aussenrand einige besitzt. — Die sich lateralwärts anlagernden Scutella supraciliaria (auf der linken Seite erhalten) sind ebenfalls zu einem schmalen gemeinschaftlichen Längsknochen vereinigt (8 mm lang, 2 mm breit), der bei *Pseudopus* und *Ophisaurus* wieder aus drei einzelnen Theilen besteht, bei ersterem auch etwas breiter sein dürfte.

Ein Postfrontale wurde nicht abgebildet, weil es erst nachträglich gelang, dasselbe zusammenzusetzen und zu erkennen. Es gehört der linken Seite an. In einen Einschnitt des medialen Randes legen sich die beiden Zipfel, mit welchen Parietale und Frontale an ihrer gemeinschaftlichen Naht vorspringen; die Länge des Knochens beträgt 11 mm. Der hintere, halb zur Seite sehende Rand ist unverletzt, und es lässt sich darum mit Sicherheit annehmen, dass der nach dem Squamosum hinüberziehende hintere Fortsatz als ein selbstständiger Knochen vorhanden war, wie er es auch bei den lebenden verwandten Gattungen geblieben ist, als ein Os postorbitale nach Stannius (*O. zygomaticum* Duméril, Mission scientifique Mexique), Fig. A bei pf″; der Knochen pf′ stellt das eigentliche Postfrontale vor.

Das Jugale (Fig. 4) der rechten Hälfte ist nur an der vorderen Spitze beschädigt, von dem linken hat sich dagegen nur ein Theil des unteren Astes gefunden. Nach aussen ist es flach, nach innen hin längs des ganzen Verlaufs mit einem mittleren Kiel versehen, so dass der Durchschnitt stets ein Dreieck bilden würde und die Dicke des Knochens bis auf $2^1/_2$ mm wächst. Der hintere Zipfel an der unteren Ecke ist eine schwache Erinnerung an den viel längeren Fortsatz, dem

*Hatteria* den Namen Brücken-Eidechse zu verdanken hat. Bei *Ophisaurus* ist eher eine Spur davon zu sehen als bei *Pseudopus*.

Vom linken Oberkiefer (Fig. 5) ist die zahntragende Partie ziemlich vollständig; es sitzen darin 5 Zähne, ein hinterer und zwei vordere sind noch durch ihre Ansatzstellen nachweisbar. Auf dem abgebrochenen Theile dürften ausserdem recht wohl 4 Zähne hinten, vielleicht auch noch einer vorn Platz gefunden haben, so dass 12—13 Zähne im Ganzen vorhanden waren. An dem rechten Oberkiefer des Exemplars der östlichen Grube zähle ich 12 Zähne, wovon aber nur noch 4 wirklich am Kiefer verblieben, dagegen 14—15 bei *Ophisaurus* und 14 bei *Pseudopus*, jedenfalls nur eine geringfügige Differenz. Die Form der vorderen Zähne erscheint von vorn betrachtet schlank dreieckig mit abgerundeter Spitze; bei dem letzten der 5 Zähne verschwindet diese aber, so dass die Krone regelmässig gewölbt erscheint [1]), die beiden vorhergehenden Zähne bilden den Uebergang zur Form der spitzen ersten (vergl. die Abbildungen neben Fig. 5a).

Das Pflugschaarbein (Fig. 6) der rechten Seite ist fast vollständig erhalten, nur die vordere Spitze und der hinterste Theil der medianen Lamelle mit einem Theil der Zähne mangelt. Der zahntragende Abschnitt liegt wie bei *Pseudopus* (Fig. B bei 6) unmittelbar neben dem Gaumenbein. In der Fig. B sind, um den Platz zu bezeichnen, einige grössere Zähne eingetragen. Die Zähne sind jedoch an den meisten mir vorliegenden Schädeln des Scheltopusik recht winzig, was daher rühren mag, dass diese Präparate von gefangen gehaltenen Thieren herstammen, bei denen auch diese Zähne sich mangelhaft zu entwickeln scheinen. Ich glaube indess eine einzelne Reihe zu erkennen, in der etwa 5—6 Zähnchen Platz haben. Zwei recht deutliche Zähne und Spuren weiterer sehe ich auf dem blossgelegten Vomer an dem Exemplar No. 1166 der Berliner zoologischen Museums, fünf Zähne nebst ein oder zwei Lücken auf dem Skelet des anatomischen Museums No. 6247. An dem *Ophisaurus*-Schädel beobachte ich keine Spuren davon, und fühle auch keine an einem Alkohol-Exemplar, ebensowenig an einem solchen von *Dopasia gracilis*. Die Steinheimer Eidechse hatte zwei Zahnreihen aufzuweisen, von denen die äussere nur wenige, die innere dagegen über 5 Zähne enthalten haben muss, da diese Zahl schon auf dem vorhandenen Stück sich vorfindet; die Kronen sind halbkugelförmig. Der linke Vomer ist viel unvollständiger.

---

[1]) Normal ausgebildete *Pseudopus* besitzen im Ober- und Unterkiefer ebenfalls kuppenförmige Zähne. An Exemplaren, die lange in der Gefangenschaft zubringen, scheinen dieselben zu verkümmern und schlank zu bleiben, wie es Fig. B zeigt. Mein Exemplar von *Ophisaurus* hat lediglich Spitzzähne, die hier aber normal sein dürften.

Vomerzähne konnten bisher für einen Charakter gelten, der die Batrachier den Fischen nähert, und sie den höheren Wirbelthieren gegenüberstellt; ich citire nur Wiedersheim, Vergl. Anat. d. Wirbelthiere pag. 142; Carus, Handbuch d. Zoologie pag. 381; Owen, Anatomy of Vertebrates I, pag. 386; Claus, Grundzüge d. Zoologie, 3. Aufl., pag. 988.[1]) Ob ausser *Pseudopus* noch weitere lebende Saurier-Gattungen sich finden, die diesen Charakter theilen, würde einer genaueren Untersuchung werth sein.

Von den Gaumenbeinen liegt mir die Vorderpartie des linksseitigen vor (Fig. 7), und an dieser ist noch ein Theil der ventralen Oberfläche zerstört; doch genügt das Vorhandene, um zu constatiren, dass die Zähne mindestens in zwei Reihen gruppirt waren, und dass die Knochenplatte eine beträchtliche Dicke (fast 2 mm) besass. Bei *Pseudopus* trägt die viel dünnere Platte nur eine Zahnreihe und auch *Ophisaurus* ist nicht stärker bezahnt.

Auf dem Flügelbein (Fig. 8) erreicht wie bei den lebenden Typen die Zahl der Zähne das Maximum. In einer Querreihe lassen sich etwa 4, in einer Längsreihe bis 9 zählen, und die Zahnkronen sind wieder kuppenförmig gleich denen des Gaumenbeins. Bei *Pseudopus* sind alle Zähne sehr klein und ihr Feld ist weit beschränkter als bei *Ophisaurus* und bei der fossilen Gattung; sie bilden indess immer noch zwei Längsreihen. Die Deutung des kleinsten der drei Stücke des linkseitigen Pterygoideums (Fig. 8, oben rechts), welches dem verlorenen Os transversum benachbart gewesen sein müsste, ist nicht ganz zweifellos; hauptsächlich die ebene, den Coronoideum des Unterkiefers gegenüberstehende, nach aussen gerichtete Fläche, die in der Figur zur geraden oberen Grenzlinie verkürzt ist, erscheint charakteristisch ausgebildet. An dem hinteren langen Fortsatz des Knochens, der Brücke zum unteren Ende des Quadratbeins, bemerkt man das für den Fuss der Columella Cranii (Fig. 8a bei col) bestimmte Loch.

Die Columella (nicht zu verwechseln mit dem gleichfalls öfter so bezeichneten Stapes) im Profil schwach S-förmig gebogen, lässt an der unteren Spitze matte Oberflächen für die Bänder erkennen. Das obere etwas nach hinten zurückgebogene und gleichzeitig medialwärts geneigte Ende legt sich seitlich an die Crista des Scheitelbeins; die Vorderkante ist im mittleren Drittel mit einer blattartigen Leiste verziert

[1]) Hoffmann in Bronn, Klassen und Ordnung des Thierreichs, Reptilien, pag. 896, zählt nicht einmal die Pterygoidea als zahntragend mit auf. In den systematischen Werken wird gewöhnlich nur von „Zähnen am Gaumen“ gesprochen, ohne Angabe der einzelnen zahntragenden Knochenelemente.

(Fig. 9a bei cr), die bei *Pseudopus* und *Ophisaurus* vermisst wird. Der in Rede stehende Knochen hat bei diesen Gattungen übrigens so einfache Formen, dass es schwer ist, am fossilen mit Sicherheit das rechts und links, oben und unten zu bestimmen. — Auch von der rechten Columella ist ein Stück gesammelt worden.

Das Prooticum der rechten Seite (Fig. 10) liegt als ein platter Knochen vor, der hauptsächlich durch die cylindrische, vorn mit einer kleinen kreisrunden Fläche abschneidende Verdickung am Oberrande sich kenntlich macht (eine ähnliche Bildung, wie sie entwickelter unpaarig symmetrisch an der Hinterhaupts-Schuppe auftritt). Es scheint mir fast, als ob ein schmaler Theil des letzteren Knochens noch mit dem Prooticum verwachsen wäre, wobei allerdings die Naht vollständig verschwunden sein müsste. Die schnabelartige Spitze am Vorderende ist nur durch Ausbrechen eines Stückchens entstanden, dessen Einfügung einen ebenso einfach gerundeten Contur erzeugen würde, wie er bei *Pseudopus* vorhanden ist. Der untere Theil des Knochens fehlt, so dass der Ausschnitt für den Nervus trigeminus (Fig. 10 bei tr, vergl. Fig. C bei 10) nicht mehr hervortritt; dicht hinter ihm trägt die laterale Oberfläche eine hohe Längsleiste (Fig. 10a bei l), von der bei *Pseudopus* kaum eine schwache Andeutung existirt. Das hintere Drittel des Knochens fehlt.

Schlecht vertreten ist das basale Hinterhauptsbein, von dem nur zwei Stückchen gefunden sind; das eine, der linke Fortsatz, hat auf der ventralen Fläche eine Furche, die an Ausprägung die bei *Pseudopus* übertrifft und wieder eine Aehnlichkeit mit *Ophisaurus* aufweist. Wenn die Deutung des Bruchstücks richtig ist, müsste ein Stückchen des Basisphenoids damit ohne erkennbare Naht verschmolzen sein. Das zweite Fragment würde dem Condylus entsprechen, aber auch hier wäre dann ein Theilchen vom lateralen Hinterhauptsbein fest damit vereinigt. Die Breite des Condylus (3 mm) wäre verhältnissmässig geringer als bei *Pseudopus.*

Das Occipitale laterale (Fig. 11), ein quergerichteter Knochen, dem bei den Eidechsen noch ein Opisthoticum einverleibt ist, bildet an seinem Ende den Stützpunkt für den gesammten Vorderschädel. An der unteren Ecke (Fig. 11a bei q) setzt sich das Quadratbein fest, dann folgt (nur indirect verbunden) das squamosum, das supratemporale (Fig. 11a bei st) und das Hinterhorn des Scheitelbeins. Die zwei nebeneinander liegenden tiefen Gelenk- oder Berührungsflächen für Quadratum und Supratemporale, durch einen Kiel scharf von einander geschieden, verbürgen durch ihre charakteristische Ausbildung die Deutung des Knochens. Der hakenförmige

Fortsatz an der oberen Ecke über dem Quadratum-Gelenk (Fig. 11 bei h) und dann weiter medialwärts nebeneinander eine Leiste und ein Fortsatz für Gelenkung dei Parietale (bei f) sind bei *Pseudopus* angedeutet. Die Leiste ist nicht ganz vollständig, wie der Vergleich mit dem besser erhaltenen entsprechenden Stückchen der rechten Kopfhälfte beweist. Noch weiter einwärts sieht man in Fig. 11 dine Bruchfläche, die durch den Fortfall des Randes von Foramen magnum entstand. Der noch sichtbare Theil muss schon einem Stücke vom oberen Hinterhauptsbein, und zwar der Gegend, die in Fig. A mit OS bezeichnet ist, angehören. Doch wird auch hier die Naht vermisst.

Am Quadratbein (Fig. 12) machen sich drei Leisten bemerkbar, die von oben nach unten hinablaufen und in der Unteransicht (Fig. B bei 12) alle drei zugleich erblickt werden. Die beiden äusseren richten sich nach hinten, die innere springt medialwärts vor. Die hintere Crista (h c in Fig. 12 und 12b) ist die kräftigste, sie ist das Hauptstück des Quadratums; von ihrem Vordertheil geht die laterale (l c in Fig. 12a u. b) aus, während die mediale (m c) weit nach hinten sich an sie anlehnt. In Fig. 12 sieht man sie im unteren Theile abgebrochen (im Gegenstück der rechten Hälfte ist sie weiter erhalten). Alle diese Verhältnisse sind bei *Pseudopus* ähnlich wiederzufinden, nur ist die laterale Crista schwächer; dagegen mangelt gänzlich der starke Haken (h in Fig. 12 u. 12a), der in der Oberansicht (Fig. 12a) mit der Medialcrista eine tiefe Bucht erzeugt. Unter dem Haken zieht ferner auf der Vorderfläche des Knochens eine scharfe Leiste herab (Fig. 12), und nach aussen von derselben erhebt sich noch ein kleiner Höcker (Fig. 12b). *Ophisaurus* gleicht dem *Propseudopus* in der stärkeren Ausbildung der lateralen Crista. — Der Untertheil des Knochens ist fortgebrochen.

Der Unterkiefer (Fig. 13) der linken Seite hat sehr geringe Einbusse erlitten; die Zahnreihe lässt nur drei oder vier wahrscheinlich im Wechsel begriffen gewesene Zähne vermissen, und da gerade der erste und letzte am Platze sind, hat man ein vortreffliches Bild des Gebisses. Vom ersten bis zum vierten Zahne nimmt die Grösse schnell zu, von $1^1/_2$ bis auf 4 mm Höhe, eine Zahl, die von den mittleren grössten Zähnen kaum überschritten wird; von diesen sind etwa 6 mit kugligen Oberflächen versehen, mehr nach vorn zu werden sie bald spitz mit durchsichtigen Kronen. Am Hinterende der Zahnreihe findet ebenfalls eine Grössenabnahme statt, so dass der letzte Zahn kaum einem Mohnkorn gleichkommt. Die Lücke vor ihm dürfte für zwei Zähne bestimmt gewesen sein; wenigstens ist beim rechten Unterkiefer, an welchem nach drei

grossen Zähnen ein schon bedeutend kleinerer, offenbar einem linkerseits ausgefallenen entsprechend, folgt, hinter diesem noch eine Lücke für zwei Zähne ausreichend vorhanden. Im Ganzen würden demnach 18 derselben, wenigstens aber 17, zur vollständigen Zahnreihe gehört haben. — Das Exemplar der östlichen Grube hat ebenfalls ein recht vollständiges Zahnstück geliefert mit 15 sicher nachzuzählenden Zähnen; die Lücke neben der Symphyse hat jedenfalls noch einen, vielleicht zwei beherbergt, so dass hier die Gesammtzahl auf 16—17 steigen würde. Die beiden lebenden Gattungen harmoniren damit, bei beiden zähle ich 16 Zähne. Der fünftletzte Zahn, der frisch gebildet ist und durch Abkauung noch nicht gelitten hat, zeigt eine deutliche Sculptur, bestehend in einer sagittalen, feinen, erhabenen Linie, die auf der Höhe der Krone zu einer rudimentären Spitze sich entwickelt; nach innen und aussen gehen feine, dichtgedrängte Runzeln ab, die nach dem Centrum zu nicht ganz vollständig convergiren, also derselbe Typus, der so oft bei den kuppenförmigen Zähnen der Saurier wiederkehrt. Das Exemplar der Westgrube lässt ihn an einem Oberkieferzahne nachweisen. — Das Coronoideum greift etwas weiter auf die Aussenfläche des Kiefers hinüber und der Fortsatz, den das Dentale unterhalb des Coronoids nach hinten sendet, ist beträchtlich kürzer als bei *Pseudopus;* in dem letzteren Charakter (vergl. Fig. C bei d und Fig. 13a bei d) bietet wiederum *Ophisaurus* die grössere Aehnlichkeit. Am Articulare fällt eine kurze longitudinale Crista auf, von der äusseren Ecke der Gelenkpfanne nach vorn ziehend (Fig. 13 bei c). Der vom Angulare gebildete Löffel am Hinterende des Unterkiefers, welcher den die Mundöffnung bewirkenden Muskeln zum Ansatz dient (Fig. 13 bei ang), hat seinen hintersten Theil eingebüsst; er wird wohl eckig nach hinten auslaufen wie bei den lebenden Formen. An seiner medialen und vorderen Kante bildet sich durch Entwickelung einer starken Leiste noch eine zweite Concavität (Fig. 13b bei ang), von der bei *Ophisaurus* eine Andeutung zu sehen ist. Das Loch für den Unterkiefernerv auf der Innenfläche, dicht hinter dem Coronoid, ist bei allen drei Gattungen recht eng. Aus einer gemeinschaftlichen Einsenkung entspringt mit ihm bei *Pseudopus* (Fig. A) ein zweites kleineres Foramen, nach hinten in den Knochen eindringend; bei *Propseudopus* (Fig. 13b) entfernt es sich beträchtlicher von dem vorderen, wobei kaum eine gemeinschaftliche Grube für beide mehr existirt, noch mehr ist dies aber bei *Ophisaurus* der Fall. Bei den meisten Sauriern erweitert sich die beschriebene Vertiefung zu einer grossen Grube, die fast die ganze Kieferhöhe einnimmt und bis nahe an das Gelenk zurückreicht. Die Zahl der Foramina an der Aussen-

seite des Dentale, fünf, ist auch an dem kleinen Exemplar constant; *Ophisaurus* hat die gleiche, bei *Pseudopus* fehlt das hinterste Loch dicht vor der Spitze des Articulare, so dass die Zahl sich auf 4 vermindert.

Nachdem wir die Knochen des Kopfes durchmustert, mag die kurze Liste der vermissten noch einen Platz finden. Es sind dies das Prämaxillare, die Concha, das Nasale, Lacrymale, Transversum, die Sphenoidknochen, das Squamosum, Supratemporale und Occipitale superius sowie das Zungenbein.

## Die Wirbelsäule.

Alle Wirbel sind selbstverständlich procoel; sie zeichnen sich gegenüber denen der meisten anderen Eidechsen durch geringe Höhe der oberen Dornfortsätze aus.

Am Atlas ist der nach unten gerichtete Dorn (in Fig. 14 und 14a aus Versehen nach oben gewandt) etwas höher als lang, ein Verhältniss, das sich bei *Pseudopus* umkehrt. Am linken aufsteigenden Schenkel sieht man einen deutlichen Querfortsatz (Fig. 14 u. 14a bei p. t.), davon durch einen Kerb getrennt, nach innen zu eine kleine Platte, die sich mit dem Zahn des Epistropheus in Gelenkverbindung setzt, beides fast genau so bei *Pseudopus*. Der blattförmige Fortsatz des Schenkels ist nur rechts erhalten; er ist verhältnissmässig breiter als bei *Pseudopus*.

Die beiden anderen Halswirbel fehlen. Der vordere zeichnet sich, nebenbei bemerkt, bei *Pseudopus* durch seinen doppelten unteren Dorn aus; der vordere Dorn, mit dem Zahnfortsatz verschmolzen, ist durch eine Naht von dem Hintertheil des Wirbels abgegrenzt; eine Naht trennt auch den Hinterdorn vom Wirbelkörper. Der dritte Halswirbel würde sich leicht durch den schon längeren, aber noch nicht (wie beim nächsten Wirbel) mit einer senkrechten schmalen Gelenkfläche für die Rippe versehenen Querfortsatz erkennen lassen.

Erst die vier nächsten vorderen Brustwirbel, so scheint es, liegen wieder vor; sie werden ebenfalls noch charakterisirt durch einen unteren Dorn, der bei dem vierten aber schon zu einem doch immer noch kräftigen Kiel sich zurückgebildet hat. Ob vielleicht die Zahl der solcherweise gekennzeichneten Wirbel eine noch höhere gewesen ist, muss dahingestellt bleiben. Bei *Pseudopus* ist sie geringer, indem nur noch zwei rippentragende Wirbel durch einen wohlgebildeten Dorn oder einen Längskiel ausgezeichnet, die folgenden aber völlig glatt sind, während *Ophisaurus* wiederum durch Vorkommen eines deutlichen Kiels sicher noch am vierten Wirbel dem Steinheimer Reptil mehr entspricht. Der dritte der vier Wirbel ist am

besten erhalten uud wurde deshalb für die Abbildung (Fig. 15) ausgewählt. Der untere Dorn ist unverletzt; in der hinteren Hälfte (Fig. 15 bei d) erreicht er die Höhe des Gelenkkopfes, vorn mehr kielartig, endigt er unter der Pfanne als ein zahnartiger Fortsatz (Fig. 15b bei d). Der obere Processus spinosus ist wie bei fast allen Wirbeln abgebrochen. Der nächst hintere weicht durch Reduction des Ventraldorn und grössere Dimensionen ab, während umgekehrt der zweite Brustwirbel kleiner wird und einen höheren dreieckigen Ventraldorn besitzt; noch mehr tritt diese Entwickelungsrichtung beim ersten hervor, der kaum 5 mm lang ist; sein Dorn setzt dicht hinter der Pfanne mit einer leichten Einkerbung scharf ab, wegen des abgebrochenen Endes ist seine Länge nicht zu taxiren. Der Gelenkkopf bildet von vorn betrachtet einen nach unten vorspringenden stumpfwinkligen Zipfel. Die Unterseite des Wirbelkörpers zeigt neben dem Dorn jederseits eine Längsvertiefung. Der Fortsatz für die Rippe ist noch etwas stärker entwickelt als bei *Pseudopus*, 2 mm weit hervorstehend und scharf abgesetzt, von oben nach unten misst die Gelenkfläche 3 mm.

Ausser diesen 4 sind noch 27 rippentragende Wirbel vorhanden, so dass im Ganzen direct 31 Brustwirbel zu constatiren sind. Doch dürfte ihre Zahl noch ein gut Stück höher gewesen sein, da offenbar auch hier Verluste in Rechnung gestellt werden müssen. Bei den Eidechsen von normalem Typus geht ihre Summe nie über 30 hinaus, *Pseudopus* hat 52.

Eine Anzahl kleinerer Wirbel reiht sich den vier mit Ventralleiste versehenen zunächst an; der kleinste liefert folgende Maasse: Totallänge (ohne Gelenkfortsätze) 7 mm, Breite in dem Einschnitte zwischen vorderem und hinterem Gelenkfortsatz gemessen 6 mm, Breite an den Enden der Processus transversi $8\frac{1}{2}$ mm, Breite des Condylus $3\frac{1}{2}$ mm. Dieselben Maasse beziffern sich bei dem in Fig. 16 abgebildeten grössten aller Rückenwirbel auf $8\frac{1}{2}$, 6, 10 und $4\frac{1}{4}$ mm, die Höhe des Processus spinosus über der dorsalen Oberfläche des Wirbels auf $2\frac{1}{2}$ mm bei 5 mm Länge (an der oberen Kante gemessen). Der Vergleich mit den Rückenwirbeln des *Pseudopus* ergiebt die schon oft hervorgehobene reichlichere Ornamentirung bei der fossilen Art; zunächst tritt in der Mitte über dem Vorderende der Rückenmarkshöhle ein senkrechter dreieckiger Zahn (Fig. 16 bei z) auf, der durch einen Einschnitt von dem ihn hinten in grossem Maassstabe wiederholenden Processus spinosus getrennt wird, bei *Pseudopus* findet sich eine Spur davon. In der Hinteransicht (Fig. 16a) sieht man am letztgenannten Processus oben zwei Paare kleiner Höcker, das obere bewirkt die in der Oberansicht zweizipflig

erscheinende Endigung desselben (Fig. 16b), das zweite Paar liegt tiefer, am Ursprung des Dorns (Fig. 16a bei h); darunter schon im Innern des Markkanals kann man jederseits einen Eindruck wahrnehmen, der als eine Andeutung des Zygantrums der Schlangen gelten kann, bei den vordersten Wirbeln ist er am schärfsten, an den hinteren verschmelzen die beiderseitigen Gruben und steigen dann in der Mittellinie als Rinne aufwärts. Seltener und schwächer sind zwei entsprechende Knötchen am Vorderrand des oberen Bogens, die den Zygosphen repräsentiren würden. Neben dem Processus spinosus verläuft auf der Oberfläche des Wirbels jederseits eine kleine Leiste, die nach vorn in einen Zahn endet (Fig. 16b), ab und zu ist sie schwächer ausgebildet oder fehlt an einer Seite, mitunter dagegen zerfällt sie in zwei Zähnchen. Der ganze Dornfortsatz ist verhältnissmässig niedriger und erstreckt sich weiter nach vorn zu als bei *Pseudopus*, wo er fast höher als lang wird. Der Kerb zwischen dem vorderen und hinteren Processus obliquus ist bei dieser Gattung weniger eng und tief. Auf der Unterseite dringen dicht hinter der Pfanne ein Paar Gefässlöcher ziemlich constant in den Wirbelkörper ein (Fig. 15b), die auch bei *Pseudopus* nicht ganz fehlen. Die dem Becken näher liegenden Wirbel scheinen sich ausserdem durch eine längsgerichtete Concavität auszuzeichnen, selten tritt auch eine seitliche flache Furche auf, die ich häufiger an *Pseudopus* beobachte. Das Exemplar der östlichen Grube zeigt in seinen Wirbeln besonders am Dornfortsatz grosse Aehnlichkeit mit letzterem.

Der erste [1]) Sacralwirbel fehlt; der zweite (Fig. 17) ist zertrümmert und nur sein linker Querfortsatz gut erhalten, der viel kräftiger und dicker als bei *Pseudopus* und am Ende in zwei kurze Aeste getheilt ist; jeder derselben schneidet mit einer $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm breiten Fläche ab, die am vorderen Ast (Fig. 17 bei g) dreieckig erscheint und sich (bei natürlicher Körperhaltung) senkrecht, zugleich aber etwas nach vorn richtet, während die hintere, quadratische nach hinten und unten zu sieht. Von der oberen Ecke jener vorderen Fläche läuft eine Rinne nach hinten in ein tricherförmiges Loch, welches zwischen den beiden Aesten in den Querfortsatz eindringt, um ihn seiner ganzen Länge nach zu durchbohren und sich an der Unterseite an seiner Basis zu öffnen (Fig. 17a). An einem Exemplar von *Pseudopus* sehe ich die Vorderkante weit

[1]) Wenn man bei *Pseudopus* und verwandten Formen von einem ersten und zweiten Kreuzwirbel spricht, so ist diese Bezeichnung nur durch den Vergleich mit den normalen Typen gerechtfertigt, denn in der That steht lediglich der erste in Verbindung mit dem Ilium, der zweite könnte auch seiner Gestaltung nach recht wohl als Schwanzwirbel gelten.

kürzer als die hintere und nicht mit einer Fläche, sondern spitz geendigt, an einem anderen indessen das Verhalten ähnlicher dem bei *Propseudopus.* Spuren von einer Verwachsung mit dem Qnerfortsatz des ersten Sacralwirbels sind ebensowenig als bei den lebenden verwandten Formen zu beobachten; bei Eidechsen mit stärkerer Entwickelung der Extremitäten ist dagegen die Vereinigung der beiden Querfortsätze durchgreifende Regel. Da nicht nur der Gelenkkopf des Wirbels ganz abgebrochen, sondern auf der Unterseite auch noch das benachbarte Ende des Wirbelkörpers, so ist der untere Bogen, der bei *Pseudopus* zwar zart und dünn, aber doch vollständig geschlossen auftritt, nicht wahrnehmbar, aber eine kleine Längsleiste, die von dem medialen Ende des Foramens nach hinten zieht (Fig. 17a bei b) und gerade auf den Fuss des linken Bogenschenkels treffen müsste, lässt auf die Existenz eines entwickelteren Hämalbogens schliessen. Bei *Ophisaurus* sind nur die Wurzeln des Bogens und zwar sehr verkümmert vorhanden. Die Medianleiste, welche den Boden des Rückenmarkkanals auszeichnet (Fig. 17 bei l), findet sich auch bei den Brustwirbeln ganz ähnlich, sie geht dort vom hinteren Rande als schmale Zunge über die Hälfte des Canals nach vorn, bricht plötzlich ab und setzt sich, immer stärker verbreitert, auf die kurze Strecke bis zum Vorderrand fort. Die mittlere Unterbrechung fehlt bei *Pseudopus.* Ein Theil der Gelenkpfanne ist erhalten, die Länge des Wirbelkörpers daher gut zu taxiren und festzustellen, dass sie gerade wie bei *Pseudopus* geringer als die des letzten Brust- und des ersten Schwanzwirbels ist.

Dieser (Fig. 18) ist wegen des entwickelten Processus transversus dem eben beschriebenen noch sehr ähnlich, statt der grossen trichterförmigen, lateralen Oeffnung des Querfortsatzes bleibt indess nur ein feiner Schlitz, besonders auf der Oberseite bemerkbar; die mediale Mündung des Canals ist fast ebenso gebildet wie beim Sacralwirbel. Die beiden Foramina hinter der Pfanne durchbohren den Wirbelkörper, um neben der Unterbrechung des inneren Mediankiels (vergl. beim 2 Sacralwirbel) zu münden, wie dies auch bei den Brustwirbeln stattfindet. Die erhebliche Ausdehnung der Wurzeln des unteren Bogens ist nur an den Bruchflächen nachweisbar. Die Basis des Processus spinosus (nur diese ist erhalten) erstreckt sich über die grössere Hälfte des Wirbels, und dieser Fortsatz ist offenbar stärker entwickelt als bei *Pseudopus,* vor ihm ist noch ein deutliches Zähnchen vorhanden. — Von dem dickeren Grundtheil des Schwanzes ist wenig in meine Hände gelangt. Zwei Wirbel, die an der Unterseite 7 bezüglich $6\frac{1}{2}$ mm Länge und eine Breite (von Einbuchtung

zu Einbuchtung gemessen) von 5 bez. 4 mm besitzen, tragen oben zwar auch einen kleinen Zahn vor dem Dornfortsatz, dieser steht aber nicht mehr auf dem Vorderrand zwischen den Gelenkflächen der Processus obliqui wie bei dem ersten Caudalwirbel, sondern erscheint einer vorderen Abtheilung von dem Processus spinosus gleichwerthig. Der Vorderrand bildet eine eingedrückte und dachförmige, von der hinteren Partie scharf abgegrenzte Fläche, die an *Pseudopus* nicht beobachtet wird. — Die hinteren immer kleiner werdenden Wirbel zeichnen sich bei diesem Genus durch einen zweiten Querfortsatz aus, der an dem Vordertheil des Schwanzes noch ein secundärer Fortsatz des eigentlichen Processus transversus ist, nach und nach sich aber davon loslöst und auf die hintere Hälfte des Wirbels rückt. An einem isolirten fossilen Wirbel von 5 mm Länge und (an der Einschnürungsstelle) 2 mm Breite sehe ich nichts von einem zweiten Querfortsatz; die 4 in situ gefundenen Schwanzwirbel (von durchschnittlich 6 mm Länge) entbehren ihn gleichfalls. Die Basis des Querfortsatzes ist zuweilen deutlich durchbohrt.

## Die Rippen.

Von Rippen ist wenig gesammelt und es ist vermöge ihrer Zerbrechlichkeit keine einzige ganz unversehrt geblieben. Die Gelenkfläche bildet ein Rechteck, das sich der Gelenkfläche am Querfortsatz entsprechend von oben nach unten richtet, der Anfang der Rippe ist ein Prisma auf Grundlage jenes Rechtecks. Die Prismakanten sind meist in scharfe Leisten ausgezogen und an der oberen hinteren tritt neben dem Gelenk sogar ein kräftiger Zahn nach hinten und etwas nach oben hervor. Ganz ähnlich verhält sich alles dies bei *Pseudopus*, der Zahn wird als ein für die Gattung eigenthümlicher Befund seit lange von den Autoren (Stannius) hervorgehoben.

Die letzte der Rippen zeichnet sich bei diesem Genus durch Kürze neben kräftigeren Bau und starker Biegung in der Mitte ihres Verlaufs von allen anderen aus; selbst die erste Rippe (am 4. Wirbel) ist schon noch einmal so lang als die letzte. Nach diesen Kriterien glaube ich die letzte Rippe von der linken Seite zu besitzen; sie misst nur 7 mm, hat aber an beiden Enden unbedeutende Beschädigungen.

## Die Extremitätenknochen.

Von diesen ist ebensowenig wie vom Sternum oder Becken ein Rest entdeckt worden. Da sowohl die Sacralgegend als auch die Vorderbrust durch Wirbelreste repräsentirt sind, so

sollte man erwarten, dass, wenn entwickeltere Füsse vorhanden gewesen wären, von den zahlreichen Knochen der vier Gliedmassen der eine oder andere grössere wenigstens, die ja zu den derbsten des Skelets gehören, beim Auslesen des Sandes gefunden worden wäre. Das völlig negative Ergebniss kann als ein Wahrscheinlichkeitsgrund für den gänzlichen Mangel oder für eine starke Verkümmerung geltend gemacht werden. *Pseudopus* ist übrigens weniger rückgeschritten als *Ophisaurus*, bei welchem man aussen überhaupt keine Fussspuren mehr beobachtet. Der Theorie nach sollte man bei einem fossilen Genus auf normalere, d. h. hier also grössere, Extremitäten gefasst sein als bei den lebenden Verwandten. Vielleicht bringt ein späterer Fund Aufklärung über diesen wichtigen Punkt. Dass die Trennung der beiden Sacralfortsätze für eine gewisse Reduction der Füsse spricht, wurde schon oben bemerkt.

## Die Hautverknöcherungen.

Der Knochenentwickelung in der Haut der Saurier hat man in systematischer Hinsicht erst seit Kurzem einige Aufmerksamkeit gewidmet; so werden in dem Prachtwerke über die französische Expedition nach Mexico Knochenschuppen von Scincoiden in grosser Zahl auf zwei Tafeln abgebildet. Diese Gruppe zeichnet sich durch quincunciale Anordnung der Elemente aus, d. h. jeder Gürtel ist gegen den folgenden um eine halbe Schuppenbreite verschoben; hier können die einzelnen Schuppen so viel an den Seiten einbüssen, dass sie die benachbarten nicht mehr berühren, ohne dass die Haut nackte Stellen bekäme, denn die Vorderreihe legt sich über die entstandenen Spalten fort. Die einzelne Schuppe kann daher symmetrisch (Grundform ein Viereck mit nach vorn gerichteter Ecke) bleiben.[1])

Anders bei *Pseudopus*, wo sich die Theilungen durch Längs- und Querschnitte vollziehen ohne eine Verschiebung der Gürtel; wenn hier der Zusammenhang gewahrt und durch theilweise Ueberlagerung gesichert sein soll, so müssen die einzelnen rechteckigen, mit der schmalen Seite nach vorn gerichteten Elemente sich auch mit ihren Nachbarn rechts und links decken oder sich von ihnen decken lassen und dadurch unsymmetrisch werden. Betrachten wir eine gewöhnliche Rückenschuppe, so finden wir in der That die Seitenränder schief abgestutzt, und so zwar, dass der nach der Medianlinie

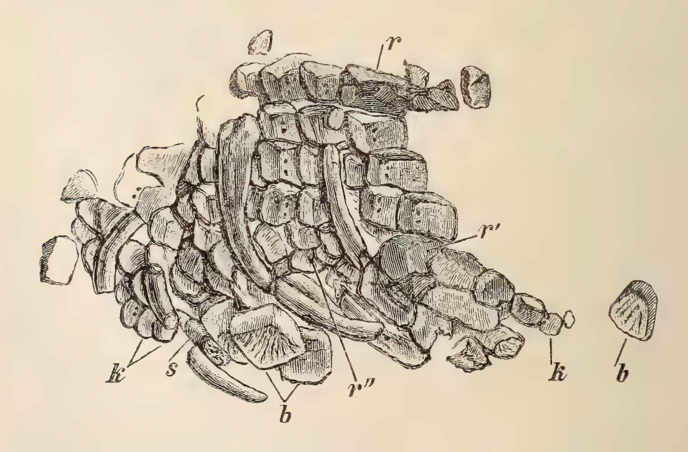
[1]) Ausserdem besteht die Scincoidenschuppe aus einer grösseren Zahl regelmässiger Knochentafeln, die beim Maceriren sich trennen. Die Schuppe des *Pseudopus* bildet eine einzige zusammenhängende Platte.

schauende Rand zum deckenden, der lateral gerichtete zum bedeckten wird. Da die Schuppe ferner nach hinten zu sich in eine scharfe Kante auskeilt, so gewinnen die schmalen Seitenflächen statt einer rechtwinkligen eine dreieckige Gestalt und die Oberfläche, die am dicken Vorderende weit (medianwärts) fortgedrückt wird, hinten dagegen keine Verschiebung erleidet, wird zu einem schiefwinkligen Parallelogramm, während die Unterfläche der Schuppe rechtwinklig bleibt; die Innenfläche des Panzers trägt dementsprechend regelmässige, rechtwinklig gekreuzte Längs- und Quernähte, die Aussenfläche dagegen zwar auch einfache Quernähte aber die Längsnähte bilden Zickzacklinien; der etwa auf der sculpturirten Oberfläche erscheinende Kiel bewahrt dabei immer streng die sagittale Richtung und liegt immer genau in der Verlängerung von dem der Vorderschuppe. Eine weitere Complicirung der einfachen Schuppenform ergiebt sich aus der Ueberlagerung am Vorderrande, welcher von oben und unten her eine Zuschärfung erfährt; die beiden Seitenflächen erhalten dadurch statt einer dreieckigen eine langgestreckt viereckige Gestalt, die ganze Schuppe 6 Flächen (vergl. Fig. 21, 21a und 23).

Die Schuppen aller anderen Körpergegenden lassen sich leicht auf den eben geschilderten Typus zurückführen. Die Deckungsverhältnisse setzen sich in entsprechender Weise auch auf der Bauchseite fort; der untere Schuppenrand bleibt der bedeckte, bis in der ventralen Mittellinie eine doppeltdeckende symmetrische Schuppe den Abschluss bildet, wie in der dorsalen Medianlinie eine doppelt gedeckte. (Nur unmittelbar hinter dem Kopf und unter demselben kehrt sich die Deckungsweise um.) Auf den ersten Blick mag diese Anordnung zweckwidrig erscheinen, weil wir gewohnt sind, die grösste Widerstandsfähigkeit gegen Angriffe von oben zu erwarten; von dieser Richtung her ist ein Einbohren zwischen den Knochenplatten durch den Panzer hindurch leichter möglich, als es bei der Deckungsmethode, die z. B. unsere Dächer zeigen (mit von oben her überlagernden Platten und doppelt deckendem Schlussziegel auf der Firste), der Fall sein würde. Die auf steinigem Boden mit dem Bauche herumkriechenden Reptilien sind aber vielleicht gerade auf der Unterseite des Schutzes, den die Ueberlagerung gewährt, bedürftiger als auf der oberen. Auf dieser ist überdies durch grössere Dicke der Knochenstücke ein Ersatz gegeben. — Die Länge der Schuppen nimmt nach hinten zu, deren Dicke nach vorn und in Folge davon auch die Ausdehnung der Gelenkfacetten, die bei den Nackenschuppen das Maximum erreicht. Die Kiele entwickeln sich, wie gewöhnlich, erst in den hinteren Partieen deutlicher (nehmen übrigens mit dem Alter des Thieres ab). Auf dem Schwanz

erzeugen sie Einschnitte auf dem Hinterrand der vorhergehenden Schuppen. Eine besondere Umwandlung erleiden die Schuppen in der Nachbarschaft der Seitenfurche, die frei von Knocheneinlagerungen dem Leib die Möglichkeit der Ausdehnung verschafft, welche ihm für Aufnahme von Athemluft und von Nahrung erforderlich, aber durch die Starrheit des Knochenpanzers erschwert ist. Auch hier überfängt der untere Rand den oberen, so dass die Furche eine von oben geöffnete Rinne darstellt. Der untere Saum des Rückenpanzers zeichnet sich nun durch Verkümmerung oder, wenn man will, Zerfall der Schuppen aus; nach den 5 typischen Knochenelementen folgt eine schmalere Schuppe, auf diese aber zwei hintereinanderstehende kleine, alle drei zusammen haben die Grösse einer gewöhnlichen Schuppe. An den Bauchgürteln des Panzers existirt nur eine Saum-Schuppe, die etwas kleiner ist als die übrigen, sich aber besonders durch eine deutliche Einwärtskrümmung des freien oberen Randes auszeichnet.

Auf Grund dieser Skizze des Hautskelets von *Pseudopus* würde es bei der nahen Verwandtschaft der beiden Gattungen bereits möglich sein, für die recht verschiedenen Schuppenformen des *Propseudopus* (Fig. 19—32) die einer jeden gebührende Lagerstätte ausfindig zu machen, auch wenn es nicht gelungen wäre, ein Stück der Beschildung des Mittelkörpers mit wenig gestörter Lage der Theile zu präpariren. Der Hauptwerth dieser Platte beruht darin, dass sich an ihr die Existenz der Seitenfurche zweifellos nachweisen lässt. Man erblickt (siehe den Holzschnitt $^3/_2$ d. nat. Gr.) Reste dreier Rippen und unter diesen




einen Theil der rechtsseitigen Rückenschuppen r, r′, r″ von der Innenfläche aus. Zwischen der ersten und zweiten Reihe

der Rückenschuppen deutet eine Vertiefung die Lage der Wirbelsäule an; die 4 ersten Reihen sind in grosser Regelmässigkeit angeordnet, die fünfte (wozu r′ gehörig) ist mehr zerrissen. Die nächstfolgende Reihe schmalerer Schuppen ist vertreten durch r″, es fehlen auch nicht die noch kleineren letzten Schuppen am oberen Rande der Furche (durch k bezeichnet). An den schmalen, aussen ziemlich covexen, innen schwach rinnenförmig gebogenen Saumschuppen (s) des Bauchpanzers und an den grossen dünnen, typischen Bauchschuppen (b) endlich ist die sculptirte Aussenfläche sichtbar, beide gehören ebenfalls der rechten Körperhälfte an. Durchgehends ist die genaue Uebereinstimmung mit *Pseudopus* unverkennbar, wenn auch einige kleine Verschiebungen stattgefunden haben. Die Schuppen des Bauchpanzers müsste man sich natürlich nach unten umgeklappt denken. Von diesem Rippenstück habe ich einzelne früher abgesprungene Schuppen aufbewahrt, unter welchen sich nicht nur kleine Furchenschuppen befinden, auf die ich mich in meiner vorläufigen Publication berief, sondern auch zwei doppeltgedeckte Schuppen der Dorsallinie und einige wenige Rückenschuppen von der linken Körperhälfte.

Eine Anzahl einzelner Schuppen sind in Fig. 19 — 32 dargestellt. Fig. 19 und 20 erkennt man als Nackenschuppe durch ihre kurze, dicke Gestalt; Fig. 20 ist eine doppeltdeckende Mittelschuppe, Fig. 19 eine nicht ganz regelmässige rechte Seitenschuppe. Die typische Form am Mittelrücken (Fig. 21, in Fig. 21 a von der Unterseite dargestellt, um die beiden regelmässig auftretenden Ernährungslöcher zu zeigen) ist durch eine rechtsseitige und eine linksseitige (Fig. 22), die schon gestrecktere und mit Kiel versehene des hinteren Rückkens durch eine linke Schuppe (Fig. 23) vertreten, die kleinen Saumschuppen über der Furche durch 3 Exemplare verschiedener Grösse (Fig. 26 — 28); die Bauchschuppen durch eine gewöhnliche dünne, breite (Fig. 24) und eine schmale convexe Saumschuppe (Fig. 25). Die breitere Schwanzschuppe (Fig. 30) und die schmalere (Fig. 29) zeigen beide einen Ausschnitt auf der gedeckten Seite und einen scharfen Längskiel, die letztere den Ausschnitt am Hinterrande. Die Mittelschuppe der Dorsalseite (Fig. 31) ist zwar wie am Rumpf vorn doppelt gedeckt, die Gelenkfläche ist aber sehr kurz, die Seitenränder sind beide eingebuchtet und das Hinterende verbreitert. Die Schuppen der Bauch-Mittellinie (doppelt deckend) bilden ein mit der Spitze nach hinten gekehrtes Dreieck (bei *Pseudopus*, ich fand keine davon in dem fossilen Material). Die Schwanzschuppen sind bei *Propseudopus* entschieden gestreckter als bei *Pseudopus*. Ueber die Differenzen der anderen Schuppenarten, die jedenfalls geringfügig sind, ist bei dem verschiedenen Alter der

Vergleichsexemplare kaum ein Urtheil möglich. An dem in Zusammenhang gebliebenen Bruchtheil des Schwanzes kann man feststellen, dass auf einen Wirbel immer zwei Schuppengürtel entfallen. Die vordersten und hintersten Schuppen lassen kaum eine Grössendifferenz erkennen, trotzdem das ganze Stück 10 cm Länge misst. Es führt dies zu der Folgerung, dass der Schwanz eine beträchtliche Länge gehabt haben muss, und in Harmonie mit dem Rumpf dazu beitrug, dem Thiere eine schlangenartige Form zu verleihen.

### Die systematische Stellung der Steinheimer Eidechse.

Während aus der Beschaffenheit des Schuppenkleides ohne Weiteres die Zugehörigkeit des *Propseudopus* zu den Ptychopleuren (Zonuriden) hervorgeht, sodann die aus der Wirbelzahl sich ergebende langgestreckte Gestalt mit Bestimmtheit auf die schlangenähnlichen Gattungen der Gruppe hindeutet, und endlich die nähere Untersuchung den uns zunächst wohnenden Repräsentanten, den *Pseudopus*, sicher als nahe verwandt erkennen lässt, so ist das Verhältniss zu den Nachbargattungen schwieriger zu ergründen. Wenn man mit Günther (Reptiles of British India) *Ophisaurus* und *Dopasia* mit *Pseudopus* vereinigt, so hat man allerdings keinen besonderen Grund, *Propseudopus* als Gattung abzutrennen, es bliebe aber doch die Frage, ob eine eigene selbstständige Untergattung aufzustellen sei. Bezüglich der Zahnentwickelung am Gaumendach würde *Propseudopus* durch die Doppelreihe des Vomer alle drei Genera (bezw. Subgenera) überholen, durch das breite Zahnfeld am Pterygoid an *Ophisaurus* und *Dopasia*[1]) sich anschliessen. Ueber einen Hauptcharakter, die Fussentwickelung, sind wir im Unklaren, ebenso über die Schilder auf der Schnauze; in anderen Charakteren, wie in der einfachen Bildung des Supraorbitale, nähert sich *Propseudopus* dem *Pseudopus*, ebenso in der anscheinend nicht 8, sondern nur 6 Reihen jederseits aufweisenden Beschuppung des Rückens (?).

Es ist also einmal die starke Entwickelung der Bezahnung, die es mir gerechtfertigt erscheinen lässt, *Propseudopus* als eigene Gattung aufzufassen, sodann die Unmöglichkeit, sich (wenn *Pseudopus* von *Dopasia* und *Ophisaurus* getrennt gehalten wird, was doch wohl die Ansicht der Herpetologen bleiben

---

[1]) Ich sehe das Zahnfeld bei *Dopasia* auf dem Pterygoid fast ebenso breit als bei *Ophisaurus*, die laterale Zahnreihe ist die grössere; Gray unterscheidet *Dopasia* von *Ophisaurus* nur durch die Beschuppung des Kopfes.

dürfte) über die Zugehörigkeit zu der Fussstummel tragenden, bezüglich der gänzlich fusslosen Gattung zu entscheiden.

Betreffs der sonstig beschriebenen fossilen Funde wird theils die fragmentäre Beschaffenheit der Reste, theils die nicht ausreichend genaue Beschreibung zum Hinderniss für einen sicheren Vergleich. Mir selbst lagen nur einige Wirbel von Weisenau, Eigenthum des königl. mineralogischen Museums in Berlin, in natura vor. Diese weichen durch viel niedrigeren oberen Dornfortsatz der Rückenwirbel so erheblich von dem *Propseudopus Fraasii* ab, dass höchstens an eine generische Identität gedacht werden kann. H. v. Meyer erwähnt (Palaeontogr. Bd. 7, 2. Lief., 1860) einen *Pseudopus*, oligocän von Rott bei Bonn; von diesem ist in Frankfurt (Mus. Senckenb.) ein Exemplar vorhanden, aber noch nicht beschrieben. — O. Böttger, *Corbicula*-Schichten pag. 197 (Palaeontogr. Bd. 24) charakterisirt seinen [1]) *Pseudopus moguntinus* folgendermaassen: „Ein Längskiel auf dem parallelopipedischen Schildchen, von dem nach links und rechts Runzeln ausgehen, charakterisirt die Art, welche möglicherweise mit der in der oberoligocänen Braunkohle von Rott bei Bonn vorkommenden identisch ist.“ Dies Kennzeichen trifft schliesslich auch für die Schuppen von *Pseudopus Pallasii* zu, und selbst für die schwach sculpturirten Schuppen von *Dopasia* und *Ophisaurus ventralis*. Wenn kein Kiel auftritt (Nacken von *Pseudopus)* erscheint die Anordnung der Runzeln mehr fächerartig. — F. Kinkelin (Die Schleusenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna, Bericht d. Senckenb. nat. Gesellsch. 1884, pag. 242) zählt miocäne Hautknochen, die mit solchen von Weisenau für identisch gehalten werden, ebenfalls zum *Pseud. moguntinus* v. Meyer [Böttger]. — Gervais, Zoologie et Paléontologie Française pag. 258 ff., citirt eine grosse Anzahl von Sauriern; hiervon könnten möglicherweise zwei Arten von Sansan, besonders weil dessen Fauna der Steinheimer so entschieden verwandt ist, in Betracht kommen und eine eingehende Vergleichung wünschenswerth scheinen lassen, No. 7 „*Anguis ? Bibronianus* Lartet“, auf t. 64, f. 12 einige Zähne, die keinen Schluss gestatten, abgebildet, und No. 6 „*Anguis ? Laurillardii* Lartet“, Abbild. von einigen Zähnen und dem Os iscisivum auf t. 64, f. 11 u. 14; die Wirbel sollen ganz nach dem Muster des Scheltopusik gebaut sein, so auch der Zwischenkiefer, zudem wird der *A. Laurillardii* als die grösste der genannten Eidechsen-

---

[1]) Böttger nennt ihn zwar hier „*Ps. mog.* v. Meyer“, diese Bezeichnung ist aber nur aus Versehen statt „*Ps. mog.* Böttger“ angewandt: der Name stammt aus B.'s Schrift: Ueber d. Gliederung d. Cyrenenmergelgruppe im Mainzer Becken, Ber. d. Senck. naturf. Ges. 1873—74, pag. 79.

arten bezeichnet; die Abbildungen sind (zumal da mir gerade das Incisivum fehlt) aber ebensowenig wie obige Angaben genügend, um über die Identität oder den Grad der Verwandtschaft ein Urtheil zu erlauben. Schuppen werden gar nicht erwähnt.

Der Verfasser hielt es bei der grossen Vollständigkeit des Steinheimer Exemplars und der sicheren Zugehörigkeit der Reste zu demselben Individuum für geboten, durch ausführliche Beschreibung und möglichst zahlreiche Abbildungen für andere weitere Funde ein brauchbares Vergleichsobject in der Literatur zu fixiren. Wenn er selber dieser Aufgabe sich unterzog, trotzdem sie seinen Specialstudien ferner lag, so mag der Umstand ihn entschuldigen, dass eine berufenere Hand für die Bearbe.tung sich nicht finden wollte.

---

# 3. Kritische Studien über die tertiäre Korallen-Fauna des Vicentins nebst Beschreibung einiger neuer Arten.

Von Herrn Johannes Felix in Leipzig.

Hierzu Tafel XVII – XIX.

Während eines früheren, paläontologischen Studien gewidmeten Aufenthaltes in Berlin wurden mir von Herrn Geheimrath Beyrich daselbst verschiedene Suiten von Versteinerungen zur Bestimmung übergeben, darunter auch eine sehr umfangreiche Sammlung von Korallen aus dem vicentinischen Tertiär. Dieselben waren zum grössten Theil von dem bekannten Führer und Petrefactenhändler Meneguzzo, früher in Montecchio maggiore, jetzt in Val d'Agno wohnhaft, erworben worden; ein zweiter viel kleinerer Theil stammte aus dem Nachlass eines anderen eifrigen Sammlers in jener Gegend, Namens Thibaldi. Hierzu kamen noch zahlreiche Exemplare, welche Herr Geheimrath Beyrich auf seinen Reisen in jenen Gebieten persönlich gesammelt hatte. Die Bestimmung dieser im Ganzen genommen sehr gut erhaltenen Korallen geschah natürlich hauptsächlich auf Grund der schönen Arbeiten von d'Achiardi und Reuss, wobei ich jedoch bald bemerkte, dass mir in vielen Fällen ein reicheres Material vorlag, als dasjenige der beiden genannten Forscher gewesen sein konnte. Ich war daher bisweilen genöthigt, den Umfang einer Art zu erweitern, in anderen Fällen schien es mir angemessen, mehrere Species, zumal solche des Wiener Paläontologen, zu vereinigen, in noch anderen Fällen mussten Korallen zu anderen Gattungen gestellt werden, als unter denen sie zuerst beschrieben worden waren. Schliesslich stellten sich auch einige Formen als neu heraus. Ausser dem oben genannten, im königl. paläontologischen Museum in Berlin befindlichen Material konnte ich eine Suite von Vicentin-Korallen in der Privatsammlung des Herrn Dr. Böhm daselbst benutzen, sowie eine ebenfalls nicht unbeträchtliche Collection, welche ich selbst von einer Reise durch das vicentinische Gebirge mitgebracht habe. Als die Summe aller an diesem ausserordentlich reichen Material gemachten Beobachtungen resultirte die folgende kleine Abhandlung. Es muss jedoch besonders bemerkt werden, dass

dieselbe sich nicht auf die gesammte, bekanntlich ungemein formenreiche Korallenfauna des Vicentins erstreckt, sondern in Folge gewisser hier nicht näher zu erörternder Verhältnisse leider nicht zu Ende geführt werden konnte.

Für die gütige Ueberlassung des schönen Materials im Berliner Museum kann ich schliesslich nicht unterlassen, auch an dieser Stelle Herrn Geheimrath Beyrich meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

## *Turbinolidae.*

### *Trochocyathus cyclolitoides* Bell. sp.

Reuss, Pal. Studien III., pag. 5, t. 37, f. 3—5.
d'Achiardi, Corall. foss. I., pag. 17, t. I. f. 1.

Den bereits von d'Achiardi und Reuss gegebenen Beschreibungen dieser Art möchte ich nur wenige Bemerkungen über einige besonders grosse mir vorliegende Exemplare hinzufügen. Die allermeisten Stücke von *Trochocyathus cyclolitoides* sind bedeutend breiter als hoch; mit zunehmendem Alter jedoch wächst der Durchmesser des Polypars nur sehr langsam, während der Kelchrand mehr oder weniger vertical emporzusteigen beginnt.[1]) So war ein Exemplar 37 mm lang, 32 mm breit und 17 mm hoch, während ein anderes in der Länge 44 mm, in der Breite 32 mm, in der Höhe jedoch schon 30 mm mass. Bisweilen bildet sich dann auch eine mittlere Einschnürung, welche noch nicht beobachtet worden zu sein scheint. Bei einem Exemplar war dieselbe nur schwach angedeutet, indem dasselbe 38 mm lang, 28 resp. 30 mm breit und 21 mm hoch war, bei einem anderen hingegen sehr stark ausgebildet. Die dadurch entstandenen beiden Partieen des Kelches waren übrigens sehr verschieden breit. Da das betreffende Stück gleichzeitig das grösste sämmlicher mir bekannten Exemplare darstellt, lasse ich noch die Angaben seiner Dimensionen folgen. Die Länge des Kelches beträgt 82 mm, die Breite desselben an der Einschnürung 32 mm, diejenige der grösseren Hälfte 55 mm, die der kleineren 47 mm. Der Kelch war bei diesem Exemplar leider so fest mit Tuff ausgefüllt, dass eine Zählung der Septen nicht ausführbar war.

Ausser von San Giovanni Ilarione ist diese Art bekannt von La Palarea bei Nizza und von Annot in den Basses Alpes.

---

[1]) Auf die Variabilität von *Trochocyathus cyclolitoides* hat auch Pratz bereits aufmerksam gemacht. Vergl. Eocäne Korallen aus der Libyschen Wüste in Zittel, Lib. Wüste, Palaeontogr. Bd. 30, pag. 224, Anm. 2.

Duncan [1]) erwähnt sie auch aus der ober-eocänen (oder oligocänen?) Nari-Gruppe von Sind (Ost-Indien). Auf der Abbildung l. c. t. IX, f. 15 zeigt indess das betreffende Exemplar nur 97 Septen, also 5 vollständige Cyclen, während eigentlich 6 Cyclen vorhanden sein müssen. Im Text (pag. 72) wird die Anzahl der Septen nicht angegeben. d'Achiardi (l. c. pag. 17) schreibt allerdings, die Lamellen seien zalreich, nie weniger als 5 Cyclen bildend; ob mehr da seien, liesse sich schlecht beurtheilen. Reuss dagegen zählte 6 complete Cyclen (194 bis 198 Septa) und auch ich fand an einem wohlerhaltenen Kelche ca. 170 Septen. Die Identität des indischen Exemplares mit *Trochocyathus cyclolitoides* Bell. sp. ist deshalb vorläufig nicht ganz sicher. Schliesslich sind ziemlich schlecht erhaltene und deshalb ebenfalls nicht sichere Stücke dieser Koralle von Pratz [2]) und mir [3]) aus dem Eocän des Mokattam bei Cairo beschrieben worden.

### *Smilotrochus incurvus* d'Achiardi.

Reuss, Pal. Stud. III, pag. 6, t. 38, f. 9 u. 10.
d'Achiardi, Cor. foss. I, pag. 20, t. 2, f. 1.

Von dieser Art liegt mir eine prächtige Serie von Exemplaren vor, in welcher sich alle Altersstufen vertreten finden, von den kleinsten Jugendformen an bis zu alten, ansehnliche Dimensionen erreichenden Polyparien. Besonders um die Unterschiede dieser Art von der folgenden Species zu veranschaulichen bzw. die Selbstständigkeit letzterer zu begründen, lasse ich die Angaben der Dimensionsverhältnisse einiger Exemplare nebst Beifügung der Anzahl ihrer Septallamellen folgen. Da diese Art sich in ihrem unteren Theile in der Richtung der kürzeren Queraxe des Kelches hakenförmig krümmt, so unterscheide ich bei derselben zwischen Höhe und Länge des Polypars und verstehe dabei unter Höhe die Entfernung des spitzen Endes von der durch den Kelchrand gelegten Ebene, und unter Länge die Entfernung des spitzen Endes von dem Kelchrand, gemessen in der Medianlinie der convexen Seite des Polypars.

In dem Verhältniss zwischen Höhe und Länge des Polypars hat man dann gleichzeitig den Grad der Krümmung desselben.

[1]) Duncan, Sind fossil Corals and Alcyonaria. Mem. of the Geol. Survey of India, Ser. XIV, Vol. I, 1, pag. 72, t. 9, f. 14–18.

[2]) Pratz, l. c. pag. 233, t. 35, f. 51.

[3]) Korallen aus ägypt. Tertiär-Bild. Diese Zeitschr. 1884, pag. 429.

| | Axenverhältnisse des Kelches. | Höhe und Länge des Polypars. | |
|---|---|---|---|
| No. I. | 9 : 7 mm | 9,5 mm | 10 mm |
| No. II. | 23 : 18 „ | 16 „ | 25 „ |
| No. III. | 44 : 26,5 „ | 32 „ | 44 „ |
| No. IV. | 52 : 42 „ | 40 „ | 53 „ |

Das Exemplar No. II besass ca. 62 Septen, also 4 complete Cyclen und einen fünften unvollständigen Cyclus. Auf der Aussenwand zählte ich dagegen 75 Rippen. Da die Septen jedoch den Rippen entsprechen, so dürften auch sie in gleicher Anzahl vorhanden gewesen sein und nur durch den ungenügenden Erhaltungszustand des Kelches unkenntlich geworden sein. Das Exemplar No. III besass ca. 130 Septen, also 5 complete und einen sechsten unvollständigen Cyclus. Bei dem letzten Exemplar (No. IV) — dem grössten mir vorliegenden — war dieser sechste Cyclus noch etwas mehr entwickelt, denn man zählte 146 Septen. Bei der Mehrzahl der Exemplare sind alle Rippen in der mittleren und oberen Partie der Polyparienwandung fast vollständig gleich, nur gegen den Kelchrand zu schieben sich einige dünnere und sehr kurze Rippen ein. Reuss giebt an, die Rippen seien fein und regellos gekörnt. Bei den meisten grösseren Exemplaren ragen sie jedoch scharf lamellenartig hervor und eine Körnelung ist alsdann nicht mehr wahrzunehmen.

Es liegen mir 32 Exemplare aus dem Tuff von San Giovanni Ilarione vor.

### *Smilotrochus cristatus* nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 1, 2, 3.

Wenngleich diese Art mit der vorigen sehr nahe verwandt ist, so unterscheidet sie sich doch genügend durch geringere Anzahl der Septen und abweichende Berippung der Aussenwand. Die Gestalt des Polypars ist im Allgemeinen wie bei *Smilotrochus incurvus* d'Ach., nur sind die Exemplare durchschnittlich etwas mehr gestreckt und die Form wird dadurch schlanker. Die Biegung des unteren spitzen Endes ist verschieden. Besonders die Jugend-Exemplare sind meist sehr schlank, dabei bisweilen wenig, oft jedoch sehr stark und unregelmässig gebogen. Der Kelchumriss ist stets elliptisch, die Kelchgrube ziemlich stark vertieft. Bei zwei Exemplaren zeigte der Kelch eine leichte Einbuchtung. Es mögen auch hier zunächst die Dimensions-Angaben einiger Stücke folgen.

| | | Axenverhältniss des Kelches | Höhe und Länge des Polypars. | |
|---|---|---|---|---|
| No. | I. | 10 : 8 mm | 7 mm | 14 mm |
| No. | II. | 20 : 15 „ | 14 „ | 25 „ |
| No. | III. | 58 : 32 „ | 47 „ | 59 „ |
| No. | IV. | 68 : 33 „ | 55 „ | 62 „ |
| No. | V. | 57 : 43 „ | 36 „ | 71 „ |

Bei dem Exemplar No. I war eine Zählung der Septen im Kelch nicht ausführbar, es besass jedoch auf der Aussenwand gegen 30 Rippen. Da diese den Septen direct entsprechen, so wären 3 vollständige und ein vierter unvollständiger Cyclus von Septallamellen vorhanden. Das Exemplar No. II besass 48 Rippen resp. Septen, also 4 complete Cyclen, während das ungefähr gleich alte Exemplar No. II von *Smilotrochus incurvus* 75 Rippen, also einen weiteren fünften, wenn auch unvollständigen Cyclus aufwies. Das Stück No. V zeigte gegen 96 Septa und ebenso viele Rippen, also 5 vollständige Cyclen, während das der Grösse nach ungefähr entsprechende Exemplar No. IV von *Smilotrochus incurvus* 146 Septa aufwies, also noch einen bereits etwas über die Hälfte entwickelten 6. Cyclus besass. Von jenen 96 Septen waren 24, also die der ersten 3 Cyclen ungefähr gleich entwickelt. Zwischen ihnen fanden sich je 3 kürzere, von welchen wiederum das mittlere Septum etwas länger war als die beiden seitlichen. Die Rippen der Aussenwandung des Polypars sind von der unteren Spitze an sehr deutlich; sie ragen bis fast 2 mm empor, sind also höher und schärfer als bei der vorhergehenden Art und dabei stets sehr ungleich, indem sie in ihrer Grösse genau den Septalcyclen entsprechen. Doch können die den ältesten Cyclen angehörenden Rippen untereinander gleich werden, wie dies ja auch mit den Septen der Fall ist. Bei dem Exemplar No. II befand sich zwischen 2 stärkeren Rippen jedesmal eine schwächere. Zwischen den Rippen, besonders in den oberen Partieen der Polyparien finden sich Intercostalquerblättchen, welche bei *Smilotrochus incurvus* fehlen. Die Wandflächen zwischen den Rippen waren bei einigen Exemplaren deutlich dicht gekörnelt.

Sämmtliche mir vorliegende Exemplare stammen von San Giovanni Ilarione.

### *Smilotrochus undulatus* nov. sp.
### Taf. XIX, Fig. 4.

Das Polypar war frei, wenigstens waren keine Spuren einer ehemaligen Anheftungsfläche an dem einzigen mir vorliegenden Exemplare wahrzunehmen, es ist gerade und seitlich

stark comprimirt, so dass es eine keilförmige Gestalt besitzt. Der Kelch ist lang elliptisch, seine grössere Axe misst 79 mm, seine kleinere 40 mm. Die Höhe des Exemplars beträgt 48 mm. Die Zahl der Septallamellen ist ca. 130, die des letzten Cyclus sind sehr kurz, die Aussenwandung ist nicht besonders gut erhalten, da sie zum grösseren Theile von Bryozoen überkrustet ist; sie ist wellig längsgebuchtet und zeigt ausserdem einzelne sehr flache Ring.-Wülste. Die Anwachslinien verlaufen ebenfalls wellig. Ferner finden sich Längsrippen, welche verschieden stark hervortreten, aber zu ungenügend erhalten sind, als dass man Ausführlicheres über dieselben sagen könnte.

Diese, wie erwähnt nur in einem Exemplar vertretene Species stammt ebenfalls von San Giovanni Ilarione und unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden Arten durch andere Gestalt des Polypars und abweichende Beschaffenheit der Aussenwand.

### *Trochosmiliaceae.*

#### *Trochosmilia acutimargo* Rs.

Syn. *Trochosmilia profunda* p. p. Reuss, Paläont. Studien I, pag. 11, t. I, f. 1 (non t. II, f. 1).

Der Beschreibung dieser Art durch Reuss (Pal. Stud. III, pag. 26) könnte ich nur hinzufügen, dass die Seitenflächen der Septallamellen mit ziemlich groben Körnchen besetzt sind, welche letztere in Reihen angeordnet sind, die dem Oberrand der Septen parallel laufen.

Diese Art ist am häufigsten an der Fontana bona di San Lorenzo, findet sich jedoch auch am Monte Grumi und Monte Carlotta.

### *Lithophylliaceae.*

#### *Leptaxis expansa* nov. sp.
Taf. XIX, Fig. 3.

Das Polypar ist kreiselförmig, das untere Ende spitz, ohne Spur einer ehemaligen Anheftungsstelle; es ist 27 mm hoch. Der Kelch besitzt einen elliptischen Umriss, er ist 50 mm lang und 40 mm breit; sein Rand ist an einigen Stellen ganz leicht eingebuchtet und hier schwach nach abwärts gebogen. Uebrigens ist der Kelch ganz flach; es finden sich in ihm 190 Septa, also fast vollständige 6 Cyclen. Die Seitenflächen der den Kelchrand nur wenig überragenden Septallamellen sind glatt; wenigstens war eine Körnelung derselben nicht sichtbar. Ihr Oberrand ist meist nicht intact erhalten, doch glaubte ich an vereinzelten Stellen eine feine Zähnelung

desselben wahrzunehmen. Die Columella erscheint als ein dünnes, langes Blatt von fein spongiöser Structur und gekräuselter Oberfläche, sie ist übrigens nur zum Theil erhalten. Die Mittelspalte des Kelches ist ausserordentlich eng, nämlich nur etwa 1 mm weit.

Die Aussenwand des Polypars ist mit zahlreichen Längsrippen bedeckt, welche sich nach oben zu durch Einschieben neuer vermehren; sie sind sämmtlich gekörnelt, soweit sie gut erhalten sind, meist ist jedoch diese Körnelung in Folge von Verwitterung verschwunden, welche letztere sich auch dadurch bemerkbar macht, dass stellenweise die Wandung des Polypars fehlt und die Endothekallamellen aussen sichtbar werden. Die Rippen entsprechen übrigens genau den Septen.

Von der durch Reuss beschriebenen *Leptaxis elliptica* (Pal. Stud. I, pag. 13, t. I, f. 9) aus den Castelgomberto-Schichten sowie den durch d'Achiardi bekannt gewordenen Arten aus dem Eocän des Friaul unterscheidet sich *Leptaxis expansa* besonders durch den ausgebreiteten, sehr flachen Kelch mit der langen, schmalen Centralgrube.

Das einzige mir vorliegende Exemplar stammt von San Giovanni Ilarione.

### *Leptomussa elliptica* Rs. sp.
### Taf. XVIII, Fig. 1—4.

Syn. *Coelosmilia elliptica* Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag., 140 [12], t. I, f. 5; Abth. III, pag. 27, t. 46, f. 1—3.
*Epismilia glabrata* Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 170 [42], t. I, f. 11.

Von der durch Reuss als *Coelosmilia elliptica* Rs. beschriebenen Koralle liegen mir zahlreiche Exemplare vor und unter diesen solche, bei welchen der obere Rand der Septen völlig intact erhalten war und sich als deutlich gezähnt erwies. Man wird daher diese Koralle von den *Trochosmiliaceae* zu den *Lithophylliaceae* versetzen müssen. Da eine Columella und Pali fehlen, so kämen von dieser letzteren Familie die Gattungen *Montlivaultia*, *Leptophyllia* und *Leptomussa* in Betracht. *Coelosmilia elliptica* besitzt nun in dem oberen Theil des Polypars — wenigstens ist dies die Regel — mehr oder minder hervortretende Rippen, welche scharf und leistenartig sind. In Folge dessen ist eine Zurechnung des Fossils sowohl zu *Montlivaultia* — wo die Aussenfläche glatt und ungerippt ist — als auch zu *Leptophyllia*, welche nicht so kräftige und stark hervorstehende, sondern mehr niedrige und einfach gekörnelte Rippen besitzt, ausgeschlossen. Doch müsste man zunächst auch Bedenken tragen, die uns beschäftigende Koralle zu der von d'Achiardi

aufgestellten Gattung *Leptomussa*[1]) zu stellen, da die Rippen bei *Coelosmilia elliptica* Rs. bloss im oberen Theil der Polyparien oft nur am Kelchrande auftreten, während bei *Leptomussa* die Wandung völlig berippt sein soll. In dem von mir untersuchten Materiale fanden sich indess Uebergänge von solchen nur theilweise berippten Exemplaren zu vollständig berippten, andererseits aber auch zu fast völlig glatten, welche letztere von Reuss als *Epismilia glabrata* Rs. beschrieben worden sind. Theils um diese Vereinigung von *Coelosmilia elliptica* und *Epismilia glabrata* resp. deren Translocirung zur Gattung *Leptomussa* d'Ach. näher zu begründen, theils weil das mir zur Verfügung stehende Material ein sehr reiches war — es lagen mir über 40 Exemplare vor — dürfte eine nochmalige Beschreibung dieser Art nicht überflüssig sein.

*Leptomussa elliptica* Rs. sp. ist nicht nur in der Beschaffenheit ihrer Aussenwand, sondern auch in ihrer Gestaltung ganz ausserordentlich variabel, indem manche Exemplare sehr niedrig bleiben und mit ziemlich breiter Fläche angewachsen sind, andere sich nach unten stielartig verschmälern oder selbst eine langgestreckte und spitzconische Gestalt annehmen. Der untere Theil der Polyparien ist häufig schwach und unregelmässig gebogen. An der Fontana bona di San Lorenzo finden sich Exemplare, welche im Verhältniss der Kelchdurchmesser sehr niedrig bleiben, doch können sie an derselben Fundstelle auch höher werden und stattliche Dimensionen annehmen.

Einige Messungen werden die Gestalt veranschaulichen.

| Kelch-Axen | Höhe des Polypars. |
|---|---|
| 58 : 43 mm | 35 mm |
| 52 : 46 „ | 42 „ |
| 48 : 38 „ | 50 „ |
| 68 : 36 „ | 42 „ |
| 50 : 30 „ | 58 „ |
| 51 : 27 „ | 73 „ |
| 63 : 31 „ | 78 „ |

Die Exemplare von Montecchio maggiore (S. Trinità und Monte Bastia) zeichnen sich im Allgemeinen durch eine mehr schlanke Gestalt aus. Bisweilen verlängert sich das untere Ende ganz beträchtlich, so dass fast subcylindrische Formen entstehen. Doch fehlen auch hier kürzere Formen nicht.

Die Dimensionen einiger Exemplare sind folgende:

---

[1]) d'Achiardi, Corall. foss. del terr. numm. dell' Alp. Ven., Parte II, pag. 7.

| Kelch-Axen | Höhe des Polipars |
|---|---|
| 36 : 31 mm | 42 mm |
| 43 : 27 „ | 54 „ |
| 41 : 23 „ | 73 „ |
| 50 : 25 „ | 90 „ |

Was die Stücke von Lugo-Calvene anlangt, so sind die meisten spitz-conisch bis subcylindrisch. Eins derselben (Taf. XVIII, Fig. 4) läuft in eine vollkommene Spitze aus und zeigt am unteren Ende eine lange seitliche Anheftungsfläche. Leider ist gerade bei diesem Exemplar die Aussenwand sehr schlecht erhalten. Die Dimensionen zweier Stücke von Lugo-Calvene sind folgende:

| Kelch-Axen | Höhe des Polypars. |
|---|---|
| 46 : 27 mm | 79 mm |
| 46 : 28 „ | 123 „ |

Am Allgemeinen ist die Anheftungsfläche des unteren Endes nicht besonders gross. Die Kelche sind stets elliptisch, mehr oder weniger verlängert, öfters auch mit unregelmässigen Einbuchtungen versehen. Die Vertiefung derselben ist verschieden, die Mittelspalte stets sehr eng. Auch die Anzahl der Septen ist bei den mir vorliegenden Exemplaren ziemlich variirend, steht jedoch fast immer im Verhältniss zu den Dimensionen des Kelches. Ein Wachsthum des Polypars in die Höhe bei keiner oder nur geringer Zunahme seines Durchmessers kann jedoch auch ohne Vermehrung der Septen stattfinden. Auch hier dürften ein paar Angaben der Dimensionen und der Anzahl der Septen einiger Exemplare diese Verhältnisse veranschaulichen.

| Kelch-Axen | Höhe d. Polypars. | Anzahl d. Septen. | |
|---|---|---|---|
| 29,5 : 20 mm | 40,5 mm | 74 | |
| 31 : 21 „ | 50 „ | 60 | (nach Reuss) |
| 43 : 25 „ | 55 „ | 130 | |
| 52 : 46 „ | 42 „ | über 172. | |

Der obere Rand der Septen ist, wie schon oben bemerkt, bei gut erhaltenen Exemplaren deutlich gezähnt. Ihre Seitenflächen sind mit Körnern besetzt, welche sich besonders an dem Rand derselben in sehr deutliche verticale oder etwas schräg zu letzterem stehende Reihen gruppiren. Endothekallamellen sind mässig zahlreich, eine Columella fehlt.

Dem grössten Wechsel bei dieser Art ist nun die Berippung der Aussenwand unterworfen. Während manche Exem-

plare fast vollkommen glatt bleiben, zeigen sich andere gänzlich mit kräftigen, scharf leistenartig hervortretenden Rippen bedeckt. Um eine wenigstens einigermaassen vollständige Reihe von Formen, welche den Uebergang von dem einen der genannten Extreme zum anderen bilden, zur Anschauung zu bringen, sind auf Tafel XVIII, Fig. 1—3 einige Exemplare abgebildet, welche sich mit den bereits von Reuss gegebenen trefflichen Darstellungen dieser Art (incl. der Abbildung von *Epismilia glabrata* Rs.) zu einer solchen Serie zusammenfügen lassen.

Ein fast glattes Exemplar ist von Reuss, wie eben erwähnt, als *Epismilia glabrata* Rs. beschrieben und abgebildet worden (Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 170 [42], t. I, f. 11, übrigens das einzige, welches Reuss vorlag). Es stammt vom Monte Viale. Von der Aussenwand desselben sagt er, sie sei in ihrer gesammten Ausdehnung mit einer dicken, glatten Epithek überkleidet, an der nur hin und wieder Spuren sehr schwacher Längsrippen und sehr flacher Querwülste zu bemerken seien. An dieses Exemplar würde sich in Hinsicht auf Zunahme der Berippung das von mir auf Taf. XVIII, Fig. 3 abgebildete Stück von Montecchio maggiore anschliessen, bei welchem am Kelchrand deutliche, wenngleich noch schwache und kurze Rippen auftreten. Hierauf käme das von Reuss t. 46, f. 3 (vom Monte di Carlotta), dann das ebenda t. I, f. 5 (vom Monte Grumi), ferner das t. 46, f. 1 (vom Monte di Carlotta) dargestellte Exemplar, und schliesslich die von mir auf Taf. XVIII, Fig. 1 u. 2 abgebildeten Stücke (von der Fontana bona di San Lorenzo). Letztere wird wohl Niemand Bedenken tragen zu *Leptomussa* zu stellen, zumal da ich an besonders gut erhaltenen Stellen eine feine Kerbung der Rippen beobachten konnte. Da letztere indess nicht tief geht, so ist sie meist durch eine selbst sehr geringe Abreibung der Exemplare verschwunden.

Besonders hervorzuheben ist bei *Leptomussa elliptica* Rs. sp. schliesslich die Tendenz Querwülste zu bilden, die sich oft zu starken Einschnürungen oder sog. Verjüngungsprocessen (Milaschewitz) steigern können. An den ehemaligen, mehr oder weniger deutlich erkennbaren Kelchrändern sind dann die Rippen besonders kräftig und oft selbst kantig hervorspringend. Doch sind auch bei den flacher gewulsteten Formen die Rippen niemals gleichmässig stark, sondern über der Mitte der Wülste oder etwas darüber am meisten hervortretend, so dass sie in gerundete Lappen oder einzelne Bogen zerschnitten erscheinen (vergl. Taf. XVIII, Fig. 1 u. 2; Reuss, t. I, f. 5), während die eingeschnürten Theile mehr oder weniger glatt bleiben. Unter sich sind die Rippen sehr ungleich, indem am Kelchrand

zwischen zwei stark vorspringenden Rippen eine oder drei schwächere eingeschoben sind, in welchem letzteren Falle dann die mittelste dieser drei ihrerseits die beiden seitlichen etwas überragt. — Es lagen mir über 40 Exemplare vor, welche sich auf folgende Fundorte vertheilen: Fontana bona di San Lorenzo, Monte Grumi, Montecchio maggiore und Lugo-Calvene. Reuss führt sie vom M. Grumi, M. Viale und M. di Carlotta an.

Anm. Es mag hier erwähnt werden, dass meiner Meinung nach die von Reuss als *Leptomussa abbreviata* beschriebene Koralle [1]) mit *Leptomussa variabilis* d'Achiardi [2]) zu vereinigen ist. Nach Reuss soll sie sich durch „sehr abweichende Gestalt des Polypenstocks" unterscheiden. Indess hat bereits d'Achiardi dargelegt und durch zahlreiche Abbildungen l. c. erläutert, wie mannichfaltig gestaltet *Leptomussa variabilis* sein kann. Es ist daher die von Reuss angegebene Differenz durchaus nicht hinreichend, eine neue Art zu begründen. Uebrigens macht das von ihm abgebildete Exemplar ganz den Eindruck, als sei das untere Ende desselben nur abgebrochen (vergl. Taf. XVIII, Fig. 3a).

*Antillia cylindroides* Rs. sp.

Syn. *Circophyllia cylindroides* Reuss, Pal. Stud., Abth. II, pag. 235 [23], t. 17, f. 9—10. — *Parasmilia crassicostata* Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 140 [12], t. 1, f 6.

Die Gestalt des Polypars ist ziemlich wechselnd, im Allgemeinen ist sie cylindrisch oder walzenförmig, bald sehr niedrig, bald hoch. Meist ist dasselbe mit breiter Anheftungsfläche aufgewachsen gewesen, doch kann letztere auch ziemlich klein werden, indem das Gehäuse sich nach unten verschmälert und so umgekehrt kegelförmige Formen entstehen. Einige Dimensionsangaben werden die Gestalt veranschaulichen.

| Kelch-Axen. | Höhe des Polypars. |
|---|---|
| 18 : 16 mm | 9 mm |
| 14 : 11 „ | 21 „ |
| 21 : 19 „ | 25 „ |
| 19 : 15 „ | 36 „ |

Der Durchmesser des kleinsten Stückes betrug 10 mm, der des grössten 24 : 21 mm.

Bisweilen zeigen sich Einschnürungen oder sogen. Verjüngungsprocesse. Zwei Exemplare besassen kleine Seiten-

[1]) Reuss, Pal. Stud. II, pag. 237 [25], t. 18, f. 3.
[2]) d'Achiardi, Cor. foss. dell' Alp. Ven. P. II, pag. 7, t. VII, f. 1—9.

knospen. Ferner finden sich ringförmige Reste einer Epithek. Bei dem grössten Exemplar betrug die Anzahl der Septen ca. 80, also 4 complete Cyclen und einen 5. unvollständigen Cyclus, doch zählte ich auch bei den kleineren Stücken stets wenigstens 4 vollständige Cyclen. Die freien, vertical laufenden Aussenränder der Septallamellen (Rippen der Aussenwand bei Reuss) sind bald fast gleich, bald schiebt sich zwischen zwei stärkeren derselben je eine schwächere ein, oder — freilich seltener und nur gegen den Kelchrand zu — es finden sich zwischen zwei stärkeren 3 — 5 — 7 schwächere. Alle sind scharf gekörnelt. Der obere Septalrand bildet erst einen bogenförmigen, den Kelchrand hoch überragenden Lappen, hierauf folgt ein mehr oder weniger tiefer Einschnitt, darauf erhebt sich der Rand bei den Septen des 1. uud 2. Cyclus zu einem hohen, zahnartigen Lappen, auf welchen noch ein niedriger Zahn folgt. Der erste Lappen ist für sich fein gezähnelt, die beiden inneren Zähne können sehr nahe aneinanderrücken, wohl sogar zu einem einzigen verschmelzen, sie machen unter Umständen, besonders wenn der Einschnitt zwischen ihnen und dem Randlappen des Septums mit Gesteinsmasse ausgefüllt ist, den Eindruck von Pali. Dieser complicirte Rand der Septallamellen ist natürlich nur selten zu beobachten und scheint auch bei keinem der von Reuss untersuchten Exemplare vorhanden gewesen zu sein. Die Septen des 1. und 2. Cyclus sind gleichzeitig am dicksten und reichen bis zur Columella, welche wohl entwickelt und von spongiöser Structur ist. Die Oberfläche derselben ist gekörnelt.

*Parasmilia crassicostata* Reuss, welche Art übrigens nur auf ein einziges Exemplar begründet ist, weiss ich nicht von *Antillia cylindroides* zu trennen. Reuss führt sie vom Monte Grumi an, mir lagen Exemplare vor von dem demselben Niveau angehörenden Fundort Fontana bona di San Lorenzo, welche ich zu *Parasm. crassicostata* rechnen musste, die sich aber bei guter Erhaltung des Kelches als mit *Ant. cylindroides* identisch erwiesen.

Es bleibt noch übrig, die Stellung der beschriebenen Koralle zu *Antillia* zu rechtfertigen. Die Gattung *Antillia* wurde 1863 von Duncan [1]) aufgestellt und folgende Diagnose von ihr gegeben: „Coral simple, with more or less dentate septa, a columella, an epitheca, and both, an endotheca and exotheca. Costae variously granulated, tuberculated, spined or crested.“ An der citirten Stelle werden auch ihre Beziehungen zu den beiden nächstverwandten Gattungen *Montlivaultia* und

---

[1]) Duncan, On the foss. Corals of the West-Indian Isl., Part. II. Quart. Journ. of the geol. Soc. 1863, Bd. XX, pag. 28.

*Circophyllia* dargelegt und dabei *Antillia* durch folgende Eigenschaften charakterisirt:

„Epitheca membraniform, well developed. Columella well developed, essential. Septa both in rounded lobes and as in *Montlivaultia.*"

Was die membranförmige Epithek anlangt, so ist dieselbe oft vollständig verschwunden, oft nur noch in Resten erhalten. Sie ist glatt oder leicht concentrisch gerunzelt. Die von Duncan beschriebenen Arten zerfallen nun, nach der Beschaffenheit des oberen Septalrandes, wie es auch aus der Diagnose Duncan's selbst hervorzugehen scheint, in 2 Gruppen, von welchen die eine diejenigen Arten umfassen würde, bei denen der Septalrand, wie bei *Montlivaultia*, einfach in unregelmässige Zähne zerschnitten ist, während bei der zweiten Gruppe der Rand der Septen, wie bei *Circophyllia*, ganz oder doch theilweise in gerundete Lappen zertheilt ist. Ein Vertheilen der einzelnen beschriebenen Arten von *Antillia* bloss nach den Beschreibungen und Abbildungen hat zwar Schwierigkeiten, soll aber wenigstens versucht werden. Zu der 1. Gruppe (Septalrand in unregelmässige Zähne zerschnitten) dürften folgende Formen zu rechnen sein:

1. *Antillia ponderosa* M. Edw. et J. H. sp. (Duncan, Foss. Cor. of the W. I. Isl., Part. I[1]), pag. 441, t. XVI, f. 6 [daselbst noch als *Montlivaultia ponderosa* beschrieben], Part. II, pag. 28, t. 5, f. 5);
2. *Antillia bilobata* Duncan, l. c. Part. II, pag. 31, t. III, f. 3;
3. *Antillia plana* Duncan, Sind foss. Corals, l. c. pag. 84, t. XXIII, f. 5 und Annals and Mag. of Nat. Hist. 1864, Bd. 13, pag. 300, t. 18, f. 5.

Zu der 2. Gruppe (Septalrand ganz oder theilweis in gerundete Lappen zerschnitten) kämen dann die weiteren Arten:

4. *Antillia Lonsdaleia* Duncan, l. c. Part. II, pag. 30, t. III, f. 4;
5. *Antillia dentata* Duncan, l. c. Part II, pag. 29, t. III, f. 2;
6. *Antillia indica* Duncan, Sind foss. Cor. pag. 84, t. XXIV, f. 11.

Die erste dieser Gruppen dürfte nun zusammenfallen mit der von Fromentel[2]) 1865 aufgestellten Gattung *Cyathophyllia*,

---

[1]) Quart. Journ. of the Geol. Soc. Bd. XIX, 1863, pag. 406.

[2]) Pal. Franç. Terr. jur. Zoophytes pag. 86.

wie denn auch DUNCAN[1]) selbst seine Gattung *Antillia* für identisch mit der von FROMENTEL aufgestellten hält (vergl. DUNCAN, Foss. Cor. of the W. Ind. Isl. Part. IV; Quart. Journ. 1867, Bd. XXIV, pag. 17 und besonders: On the older Tertiary formations of the W. Ind. Isl.; Quart. Journ 1873, Bd. XXIX, pag. 556—557). Ich glaube indess, dass man beide Gattungen wird bestehen lassen können, nur muss man dann *Antillia* etwas enger definiren. Es könnte zwar nach einigen Angaben in der neueren Literatur scheinen, als ob die Columella bei *Antillia* und *Cyathophyllia* verschieden ausgebildet sei und deshalb eine Zurechnung gewisser *Antillia*-Arten zu letzterer Gattung nicht statthaft sei. In ZITTEL's Handbuch der Paläontologie (Bd. I, pag. 250) wird nämlich die Columella von *Antillia* „lamellär" genannt und v. FRITSCH trennt die Gattungen *Leptaxis* und *Antillia* wie folgt[2]): Axe plattenförmig, von schwammiger Beschaffenheit: *Leptaxis*. Axe plattenförmig, aus einem Blatt bestehend: *Antillia*. DUNCAN selbst aber giebt bei *Antillia dentata*[3]) an: „The columella is seen at the bottom of the fossa; its surface is flat, and is formed by the blunt terminations of the constituent twisted sclerenchyma; it is not papillose, but dense and spongy." Bei *Antillia Lonsdaleia*[4]) schreibt er: „The columella is essential, but its bulk is composed of the ends of the septa and the terminations of the innermost dissepiments." Diese Art besässe also ebenfalls eine spongiöse Axe. Unsicher ist dies bei *Antillia bilobata* DUNC.[5]), wo die Axe einfach als „long" bezeichnet wird. Bei *Antillia ponderosa* EDW. et H. sp.[6]) wird sie dagegen wieder als „essential and spongy" bezeichnet. Nirgends also wird angegeben, dass sie „plattenförmig sei und aus einem Blatt bestände", sondern sie ist spongiös. Verlängern sich die Kelche, so erscheint natürlich auch die Columella im Querschnitt mehr oder weniger länglich-elliptisch.

Es dürfte also nach den angeführten Verhältnissen kein Hinderniss vorhanden sein, einen Theil der Antillien, nämlich die in der Gruppe I bezeichneten Arten zu *Cyathophyllia* FROM. zu bringen und die Gattung *Antillia* auf die in der Gruppe II vereinigten Formen zu beschränken. Die Diagnose des Genus

---

[1]) Auch REUSS meint, dass *Antillia* DUNC. identisch sein dürfte mit *Cyathophyllia* FROM. Vergl. Rs., Ob.-oligoc. Kor. aus Ungarn; Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 61. Bd., I. Abth., Jan-Heft 1870.

[2]) v. FRITSCH, Korallen der Nummuliten-Schichten von Borneo; Palaeontogr., Suppl. III, pag. 112.

[3]) Quart. Journ. 1863, Bd. XX, pag. 29.

[4]) Ebenda pag. 30.

[5]) Ebenda pag. 31.

[6]) Quart. Journ. 1863, Bd. XIX, pag. 441.

in dieser engeren Fassung würde sich etwa wie folgt gestalten: Polypar immer einfach, kreiselförmig, mit Epithek. Septa etwas überragend, ihr oberer Rand seiner ganzen Ausdehnung nach oder wenigstens zum Theil in gerundete Lappen zerschnitten, in letzterem Fall der übrige Theil grob gezähnt. Columella wohl entwickelt, spongiös. Endothekallamellen zahlreich.

Aehnlich ist die Diagnose, welche BRÜGGEMANN [1]) von dieser Gattung giebt, doch enthält sie einige Punkte, welche mir nicht wesentlich zu sein scheinen. Die Beziehungen zur Gattung *Cyathophyllia* werden von BRÜGGEMANN nicht dargelegt, hingegen diejenigen zu den übrigen zunächst verwandten Gattungen näher erörtert. *(Scolymia [= Lithophyllia], Cynarina* und *Homophyllia).* Es mag hier noch nachgetragen werden, dass zu der Gattung *Antillia,* welche ursprünglich für einige fossile Formen aus den Tertiär-Schichten West-Indiens errichtet wurde, gegenwärtig auch einige lebende Korallen gerechnet werden, von welchen die eine sogar nur eine Varietät einer jener Arten sein soll. [2]) Auch die übrigen fallen in diejenige Gruppe der Antillien, auf welche ich diesen Namen allein beschränkt wissen möchte, wenngleich bei einer derselben, der *Antillia Geoffroyi* [3]), das Zerschnittensein des oberen Septalrandes in gerundete Lappen, wie BRÜGGEMANN angiebt, weniger scharf ausgeprägt ist und bisweilen sogar ganz fehlt.

Vergleicht man die oben gegebene Beschreibung der *Antillia (Circophyllia) cylindroides* Rs. sp. mit der Diagnose von *Antillia,* so findet man, dass erstere wohl am besten ihren Platz innerhalb jener Gattung findet. Im Bezug auf die Bildung des Septalrandes steht sie der *Antillia dentata* DUNC. am nächsten. Ist die Epithek der Antillien nur noch in Resten erhalten, so entstehen scheinbar berippte Formen, wie z. B. das von DUNCAN (Sind foss. Corals) auf t. XXIV, f. 11 abgebildete Exemplar von *A. indica.* Die bei dieser von DUNCAN angegebenen „transverse folds“ der Epithek sind völlig entsprechend den von REUSS bei *Circophyllia cylindroides* angeführten „einzelnen, entfernt stehenden, concentrischen Epithek-Ringen.

---

[1]) BRÜGGEMANN, A revision of the recent solitary Mussaceae, Annals and Mag. of Nat. Hist, Vol. XX, 1877, pag. 307.

[2]) Vergl. BRÜGGEMANN, l. c. pag. 307 und DUNCAN, Notices of some Deep-sea Corals etc., Proceed. Zoolog. Soc., London 1876, pag. 428.

[3]) BRÜGGEMANN, l c. pag. 308. KLUNZINGER, Korallthiere Th. III, pag. 12.

### *Circophyllia annulata* Rs. sp.

Syn. *Cyathophyllia annulata* Reuss, Paläont. Stud. I, pag. 170 [42], t. 1, f. 10.
*Stephanosmilia annulata* Reuss, Pal. Stud. III, pag. 28, t. 46, f. 5, 6; t. 47, f. 3—5.

In der ersten Abtheilung seiner paläontologischen Studien beschrieb Reuss eine Koralle aus den sogen. Castelgomberto-Schichten als *Cyathophyllia annulata*, für welche er später (1872) eine besondere Gattung *Stephanosmilia* aufstellte, ein Name, welchen bereits Fromentel 1862 für eine Koralle aus dem französischen Aptien angewendet hatte (vergl. *Stephanosmilia perlata* Fromentel, Pal. Franç. Terr. crét. Tome VIII, Zoophytes pag. 242, pl. 26, f. 1). Obwohl die Eigenschaften der in Rede stehenden vicentinischen Koralle eine Vereinigung mit letzterer Gattung Fromentel's nicht zulassen, so dürfte doch andererseits die Aufstellung eines neuen Genus für dieselbe vielleicht nicht nothwendig sein. Bereits Duncan[1]) hat *Stephanosmilia annulata* Rs. zu der Gattung *Circophyllia* gebracht. Vergleicht man die Eigenthümlichkeiten des vicentinischen Fossils mit der Diagnose dieser letzteren Gattung, so findet man in einer Hinsicht eine Differenz und zwar in einem Punkte, welcher mir auch von Seiten Duncan's und anderer Autoren, die Korallen als Circophyllien beschrieben haben, nicht berücksichtigt worden zu sein scheint, so dass es vielleicht zweckmässig sein dürfte, der Besprechung von *Stephanosmilia annulata* Rs. die Diagnose von *Circophyllia* vorauszuschicken. Diese Gattung wurde 1848 von M. Edwards und J. Haime aufgestellt und wie folgt definirt:

Le polypier est toujours simple. La muraille ne présente qu'une épithèque rudimentaire et montre des côtes fines, serrées, simples et finement granulées. La columelle est bien développée et se termine par une surface papilleuse. Les cloisons sont larges, nombreuses, débordantes, et leur bord supérieur est divisé en petits lobes arrondis. Les traverses endothécales sont abondantes, vésiculeuses et se disposent dans la chambre viscérale suivant des lignes spirales et concentriques.

Die erwähnte Differenz von *Stephanosmilia annulata* Rs. und anderen als Circophyllien beschriebenen Arten von dieser Gattung besteht nun darin, dass die Endothekallamellen nicht in spiralig-concentrischen Linien angeordnet sind, wie dies von M. Edwards in der Diagnose für *Circophyllia* verlangt wird. Weder über diese Anordnung der Endothekaldissepimente noch über das Zerschnittensein des oberen Septalrandes

---

[1]) Duncan, On the older tertiary Formations of the West-Indian Islands. Quart. Journ. Geol. Soc. 1873, Bd. 29, pag. 557.

in gerundete Lappen wird von d'Achiardi bei der Beschreibung einiger Circophyllien aus dem Eocän des Friaul[1]) und auch von Duncan bei solchen von West-Indien[2]) etwas erwähnt und es sind daher die generischen Bestimmungen der beschriebenen Formen unsicher. Von den zwei in der Hist. nat. genannten Arten (Tome II, pag. 293) konnte ich die *Circophyllia truncata* Goldf. sp. in einem Exemplar von Falunières du Cotentin und 3 Ex. von Auvers bei Pontoise vergleichen. Bei ersterem befand sich ungefähr in der Mitte zwischen dem Centrum und der Wandung ein Gebilde, welches aussah wie eine zweite (innere) Wand und möglicherweise aus verschmolzenen, cyclisch angeordneten Endothecallamellen entstanden ist. Eine ganz ähnliche Bildung zeigte das eine Exemplar von Auvers. Es schien sich hier ebenfalls durch Verschmelzung cyclisch angeordneter Endothekallamellen wahrscheinlich im Verein mit seitlichen Verdickungen der Septen eine innere Wand zu bilden. Ausserhalb derselben war die Stellung der Querblättchen unregelmässig. Bei dem zweiten Stück des letzten Fundortes fand sich eine einigermaassen cyclische Anordnung der Endothekallamellen nur in der Nähe der äusseren Wand. Die Richtung derselben war eine sehr steile, fast parallel der Wand, mit welcher sie stellenweis zu verschmelzen schienen. Bei dem 3. Exemplar schliesslich liess sich eine cyclische Stellung derselben nicht mehr nachweisen. Nach diesen freilich nur an wenigen und nicht intact erhaltenen Stücken gemachten Beobachtungen scheint es mir immerhin wenig wahrscheinlich, dass eine cyclische Anordnung der Endothek bei dieser Art constant ist; es wäre leicht möglich, dass hier nur Bildungen vorliegen, welche durch einen Rückzug des Polypenthieres hervorgerufen wurden. Eine cyclische Anordnung der Endothek findet sich übrigens bisweilen bei einzelnen Arten einer Gattung; so ist sie z. B. deutlich vorhanden bei *Prionastraea Neugeboreni* Rs.[3]) (vergl. namentlich l. c. Fig. 2b), vorausgesetzt dass die Zeichnung genau ist. Auch bei *Heliastraea Schweinfurthi*[4]) konnte ich sie stellenweise beobachten; sehr deutlich ist sie ausgebildet bei *Calamophyllia Stokesi* M. Edw. et J. H.[5]). Da es mir zunächst noch nicht sicher erscheint, ob die erwähnte Eigenschaft der Endothek soviel Bedeutung besitzt, um in die Diagnose von *Circophyllia*

---

[1]) d'Achiardi, Coralli eocen. del Friuli pag. 17—19, t. III.

[2]) Duncan, Old. Tert. Form. W. Ind. Isl.; Quart. Journ., Bd. 29, pag. 556.

[3]) Reuss, Die foss. Kor. d. österr.-ung. Mioc.; Denkschr. d. k. Ak. d. Wissensch., math.-naturw. Classe, Bd. 31, pag. 246, t. 10, f. 2.

[4]) Diese Zeitschr. 1884, pag. 449.

[5]) Brit. foss. Cor. pag. 89, t. XVI, f. 1 (vergl. namentlich 1 d).

aufgenommen zu werden, so stelle ich mit Duncan *Stephanosmilia annulata* Rs. vorläufig in diese Gattung, da eine Zutheilung derselben zu *Antillia* in der von mir oben gegebenen engeren Fassung in Folge der berippten Aussenwand der uns beschäftigenden Koralle nicht zulässig ist.[1])

Ich lasse schliesslich noch eine Beschreibung von *Circophyllia annulata* Rs. sp. folgen, da mir von dieser Art ein sehr schönes reiches Material vorlag, durch welches ich in den Stand gesetzt wurde, in einigen Punkten die Angaben von Reuss zu ergänzen resp. zu berichtigen.

Das Polypar ist stets einfach, doch liegt mir ein Exemplar vor, wo 2 Individuen seitlich verwachsen sind, was indess wohl nur eine rein zufällige Bildung ist. An einem anderen Stück sprosst eine seitliche Knospe hervor. Die Gestalt ist ziemlich variabel. Im Allgemeinen erscheint das Polypar kreiselförmig; erfolgt jedoch das Wachsthum desselben in die Höhe ohne dass gleichzeitig auch der Durchmesser zunimmt, so entstehen mehr cylindrische Formen. Die Exemplare zeigen stets eine mehr oder weniger breite Anheftungsfläche. Bisweilen ist das untere Ende etwas, aber nur schwach gekrümmt. Einige Dimensionsangaben werden die Gestalt veranschaulichen:

| Höhe des Polypars. | Grössere Kelchaxe. | Kleinere Kelchaxe. |
|---|---|---|
| 23 mm | 33 mm | 21 mm |
| 31 „ | 24 „ | 21 „ |
| 45 „ | 29,5 „ | 22 „ |
| 63 „ | 43 „ | 25 „ |
| 69 „ | 22 „ | 17,5 „ |
| 81 „ | 28 „ | 18 „ |

Viele Exemplare zeigen Einschnürungen oder sogen. Verjüngungsprocesse. Häufig ist der Kelch kleiner als der mittlere, dann etwas aufgetriebene Theil des Polypars. Die Kelche sind fast stets elliptisch, nur sehr wenig vertieft. Das Verhältniss der Queraxen ergiebt sich aus den obigen Dimensionsangaben. An einem wohl erhaltenen grossen Exemplar (Höhe 51 mm, grössere Kelchaxe 32 mm, kleinere 25 mm) zählte ich 141 Septen, also 5 vollständige und einen 6. unvollständigen Cyclus; an einem anderen Stück (Höhe 38 mm, grössere Kelchaxe 24 mm, kleinere 23 mm) ca. 98 Septa. Bemerkenswerth ist, dass auch kleine, verhältnissmässig junge Exemplare

---

[1]) Da nach Vorstehendem die Gattung *Stephanosmilia* Reuss in Wegfall kommt, so wird auch die von v. Fritsch als *St. humilis* beschriebene Koralle eine andere Stellung erhalten müssen (cf. v. Fritsch, Foss. Kor. d. Nummul.-Schicht. v. Borneo; Palaeont., Suppl. III, p. 108).

fast die gleiche Zahl Septen besitzen. So zeigte ein Polypar von 13 mm Höhe (grössere Kelchaxe 19, kleinere 17 mm) bereits 94 Septa, also fast vollständige 5 Cyclen. 12 Septa sind beträchtlich stärker als die anderen und überragen auch ziemlich hoch den Kelchrand. Auf den Seitenflächen tragen sie Körner, welche sich besonders nach dem Rand zu in verticale Reihen anordnen, bisweilen sogar zu kurzen Leistchen verschmelzen. Der Oberrand der Septen der ersten 4 Cyclen ist nun wie bei *Antillia Lonsdaleia* Dunc. durch einen mittleren, mehr oder weniger tiefen Einschnitt in zwei gerundete Lappen gespalten, welche ihrerseits einen sehr fein gezähnelten Oberrand besitzen. Die inneren dieser Lappen erscheinen wie Pali, wie sie auch von Reuss als Kronenblättchen bezeichnet worden sind, obgleich er selbst angiebt: „Die Kronenblättchen erscheinen als keine selbstständigen Bildungen, sondern werden nur durch seichte Einschnitte von den Septallamellen gesondert, stellen also gleichsam nur Fortsätze derselben dar.“ Wären es eigentliche Pali, so könnten sie auch nicht vor den primären und secundären Septen am stärksten entwickelt sein. Im Kelchcentrum beobachtet man eine spongiöse Axe von rundlichem oder elliptischem Querschnitt. Endothekaldissepimente sind zahlreich vorhanden, wie ich dies durch Anschleifen mehrerer Exemplare und Anätzen der erhaltenen Flächen deutlich wahrnehmen konnte; Reuss hatte dieselben nicht beobachtet. Die Aussenwand des Polypars ist mit zahlreichen, gedrängten, scharf gekörnelten Längsrippen bedeckt. Meist sind dieselben unter sich sehr gleich, ab und zu ragen die den ersten beiden Septalcyclen entsprechenden am Kelchrand etwas mehr hervor. Ausserdem bildet die Wand mehr oder weniger gedrängte, verschieden stark entwickelte, ringförmige Wülste oder schwach abstehende Ausbreitungen. Diese Gebilde der Theka dürften dem entsprechen, was Reuss als „Epithekalringe“ beschrieben hat.

Von *Circophyllia annulata* Rs. sp. liegen mir über 60 Exemplare von der Fontana bona di San Lorenzo vor, 1 von Riva mala di Monte Viale, 1 vom Monte Castellaro bei Castelgomberto, 2 zweifelhafte Stücke schliesslich von Montecchio maggiore.

### *Petrophyllia* nov. gen.

Es liegen mir ziemlich zahlreiche Exemplare einer Einzelkoralle vor, von welchen mindestens ein Theil den von d'Achiardi und Reuss als *Montlivaultia Grumi* Cat. sp. beschriebenen Formen entspricht. Die Zurechnung derselben zu letzterer Gattung scheint mir jedoch nicht statthaft zu sein, indem die Wandung derselben nicht glatt, sondern mit Längsrippen be-

setzt ist, wie auch Reuss [1]) selbst angiebt: „über die stellenweise höckerigen, schmalen, ungleichen Längsrippen verlaufen einzelne Epithekalringe.“ Was die letzteren anlangt, so kann ich statt derselben nur ringförmige, wulstige Verdikkungen oder schwach abstehende Ausbreitungen der eigentlichen Wand finden. Da ausserdem die Rippen derselben ziemlich niedrig sind und in Folge dessen durch Abreibung oder Verwitterung der Exemplare leicht verschwinden, so entstehen an solchen Stellen glatte Wandflächen, welche z. Th. für Epithek genommen worden zu sein scheinen. Würde schon in Folge der Berippung der Wand eine Zurechnung des in Rede stehenden Fossils zur Gattung *Montlivaultia* unzulässig erscheinen, so würde eine weitere Eigenschaft derselben ebenfalls gegen eine solche Vereinigung sprechen. Ich konnte mich nämlich durch Anschleifen einiger Exemplare überzeugen, dass eine deutliche, wenn auch nur mässig entwickelte spongiöse Columella vorhanden ist. Man dürfte daher berechtigt sein, für diese Koralle eine neue Gattung aufzustellen, für welche ich den Namen *Petrophyllia* vorschlage. Die Diagnose derselben wäre folgende:

Polypar einfach, Wand mit einfachen gekörnelten Rippen bedeckt, Columella spongiös, oberer Septalrand einfach, gleichmässig gezähnelt, Endothek reichlich.

Von *Cyathophyllia* unterscheidet sich die neue Gattung durch die berippte Wand, von *Leptophyllia* durch das Vorhandensein einer spongiösen Axe, von *Montlivaultia* durch Beides.

### *Petrophyllia Grumi* Cat. sp.

Syn. *Montlivaultia Grumi* d'Achiardi, Corall. foss. del terr. nummul. dell' Alp. Ven. Parte II, pag. 5, t. VI, f. 1–5. (Auf der Tafel noch als *M. Brongniartana* bezeichnet.) Reuss, Pal. Stud. Abth. III, pag. 25.

Das Polypar ist einfach, doch sind ab und zu — sicherlich nur zufällig — zwei Individuen seitlich mit einander verwachsen; es ist meist gerade, nur selten am unteren Ende schwach gebogen. Die Anheftungsstelle ist bald gross und breit, bald sehr klein. Die Gestalt des Polypars ist oft mehr cylindrisch, oft mehr kreiselförmig, der Kelch ist gewöhnlich etwas elliptisch. Das kleinste der mir vorliegenden Exemplare ist 18 mm hoch, die Kelchaxen betragen 7 bzw. 11 mm, ein anderes war 52 mm hoch, die Kelchaxen betrugen 23 bzw. 28 mm, das grösste Stück mass 142 mm in der Höhe, der Kelch war 27 mm breit und 44 mm lang. Die Wand (vergl.

---

[1]) Pal. Stud., Abth. III, pag. 25.

d'Achiardi l. c. t. VI, f. 2, 3) ist mit zahlreichen, wenig ungleichen, einfachen Längsrippen bedeckt, welche gekörnt sind. Sie bildet zahlreiche ringwulstförmige Verdickungen gleichwie bei *Circophyllia annulata* Rs. sp. Zwischen den Rippen finden sich stellenweise zahlreiche Intercostalquerblättchen. Das Wachsthum der Polyparien ist oft ein unregelmässiges, indem nicht selten Einschnürungen gebildet werden, die Aussenfläche erscheint daher manchmal wulstig. Sind die Exemplare etwas abgerieben, so verschwinden natürlich zuerst die Rippen und die Wand erscheint glatt, geht die Abreibung oder Verwitterung noch weiter vor, so verschwindet die Theka und man erblickt die Aussenränder der Septa und zwischen diesen zahlreiche Endothekallamellen (vergl. d'Achiardi, l. c. f. 5). An dem kleinsten Exemplar zählte ich ca. 55 Rippen, an dem grössten über 150, letzteres die gleiche Zahl, welche auch d'Achiardi angiebt. Da die Rippen den Septen direct entsprechen, so ergäben sich für die kleineren Exemplare 4 complete und ein fünfter unvollständiger Cyclus, für die grossen 5 complete und ein sechster incompleter Cyclus, wie es auch durch directe Zählung der Septa in einigen anderen Kelchen und auf der angeschliffenen Querfläche eines Exemplars bestätigt wurde. So besass ein Kelch, dessen Axen 11 bzw. 14 mm massen, 76 Septen, ein anderer mit 25 mm Breite und 27 mm Länge ca. 116 Septen, also den sechsten Cyclus unvollständig. Etwa 30 Septen reichen bis zu der spongiösen, mässig entwickelten Columella. Bei dem einen Exemplar verdickten sich die Septen an ihrem inneren Ende etwas. Die Kelche sind wenig vertieft, die Endothekallamellen zahlreich.

Vorkommen: Monte Grumi und Montecchio maggiore (M. Bastia und S. Trinità), Fontana bona di San Lorenzo.

Es ist mir im hohen Grade wahrscheinlich, dass mit *Petrophyllia Grumi* Cat. sp. auch diejenigen Fossilreste zu vereinigen sind, welche von Reuss unter dem Namen *Epismilia profunda* beschrieben worden sind.[1]) Prüfen wir zunächst die Zugehörigkeit derselben zur Gattung *Epismilia*. Dieselbe umfasst Formen mit ganzrandigen Septen, ohne Columella und die Aussenfläche der Polyparien ist mit einer completen membranenförmigen Epithek versehen. Dass letztere „bourrelets transversaux saillants" bildet, findet sich nur bei einer Art, nämlich der *Epismilia plicata* From. et Fer. (Paléont. franç. Terr. jur. Zooph. pag. 49, t. 13, f. 1) und ist deshalb in die Gattungsdiagnose nicht aufzunehmen. Mehr oder weniger deutlich „ringstreifig" ist eine complete Epithek stets. Aus den schönen Abbildungen der Arten in der Paléontologie fran-

[1]) Reuss, Pal. Stud., III. Abth., pag. 24, t. 54, f. 2 und t. 2, f. 1.

çaise geht hervor, dass diese Epithek genau das gleiche Gebilde ist, welches man z. B. bei der Gattung *Montlivaultia* antrifft und welches von Milaschewitz für eine eigentliche, glatte Theka gehalten wird. Auf jeden Fall ist also die Aussenfläche bei einer *Epismilia* glatt, mag man sie nun als Theka oder Epithek bezeichnen. Bei *Epismilia profunda* Reuss ist dagegen die Theka gerippt und bildet nur wulstige Ringe, wie auch Reuss l. c. selbst angiebt: „die Aussenwand ist mit starken, wulstigen Epithekalringen, die nicht weit von einander abstehen, besetzt. In ihren Zwischenräumen erkennt man gedrängte, feine, wenig ungleiche Längsrippchen.“ Ueber das Vorhandensein einer Columella giebt Reuss nichts an. Ich habe sie an zweien der mir vorliegenden Exemplare beobachtet, bei dem einen durch Präpariren des Kelches, bei dem anderen durch Anschleifen, bei letzterem jedoch nur an der unteren Endfläche. Die Axe liegt sehr tief und ist daher eben nur durch Anschleifen oder bei sehr guter Erhaltung des Kelches wahrnehmbar. Der Septalrand war zwar nicht gut erhalten, doch glaube ich noch Spuren von Zähnelung an ihm wahrgenommen zu haben. Sollte sich letztere Beobachtung als richtig erweisen, so läge kein Hinderniss vor, *Epismilia profunda* zu *Petrophyllia Grumi* zu rechnen, denn auch die Anzahl der Septallamellen ist die gleiche. Reuss führt *Epismilia profunda* vom Monte Grumi und Monte Carlotta an, die obigen Angaben zu Grunde liegenden Exemplare stammen von Montecchio maggiore. Auch zwei mir von Crosara vorliegende Einzelkorallen möchte ich hierher rechnen. Die Rippen waren bei letzteren sehr scharf gekörnelt, welcher Umstand wohl nur eine Folge des besseren Erhaltungszustandes der Aussenwand ist. Man zählte über 130 Septen bzw. Rippen, ebenfalls übereinstimmend mit der Septenanzahl von *Petrophyllia Grumi* und *Epismilia profunda*. Der Oberrand der Septa war deutlich gezähnt.

### *Lithophyllia*[1] *debilis* nov. sp.
### Taf. XVII, Fig. 5a, b.

Das Polypar war mit breiter, bei den vorliegenden Exemplaren schräg stehender Basis angewachsen. Die Gestalt desselben ist im Ganzen genommen cylindrisch, die Aussenfläche

[1]) Wenn ich hier für diese Gattung den Namen *Lithophyllia* anwende, so geschieht es lediglich deshalb, weil sich derselbe in der paläontologischen Literatur sehr fest eingebürgert zu haben scheint. Im Uebrigen stimme ich mit Brüggemann (l. c. pag. 301) überein, dass der Name *Scolymia* die Priorität vor *Lithophyllia* hat und deshalb vorzuziehen ist; denn die beiden Gründe, welche M. Edwards zur Recht-

durch mehrere Einschnürungen quergewulstet, der Kelchumriss rundlich. Das eine Exemplar war 21 mm hoch, die Kelchaxen betrugen 10 bzw. 12 mm, bei dem zweiten, dessen Höhe 27 mm war, massen letztere 14 bzw. 16 mm. Die Wand ist kräftig und bildet stellenweise etwas abstehende Ringwülste. Auf der Wand verlaufen grobe Rippen, deren Ausbildung insofern eine sehr unregelmässige ist, als sie stellenweise sehr hoch und scharf emporragen und dann oft wie zugespitzt endigen, bald sich verflachen und nur einzelne grobe Höcker zeigen; besonders hoch sind sie am Kelchrand, wo sie direct in die Septen übergehen, welche in Folge dessen an jener Stelle den Kelchrand beträchtlich überragen. Zwischen den Rippen beobachtet man hier und da einzelne Intercostalquerblättchen. Die Anzahl der Rippen beträgt gegen 50. Im Kelch sind 4 complete Cyclen Septen vorhanden. Die der ersten beiden Cyclen sind besonders in ihrem Aussentheile sehr dick und kräftig und reichen bis zu der Axe, mit welcher sie verschmelzen, die des dritten Cyclus sind dünner und etwas kürzer, die quaternären Septen sehr kurz. Der obere Rand ist gezähnelt, doch meist ist derselbe nicht intact erhalten. Die Columella ist sehr kräftig entwickelt, von dicht spongiösem Gefüge. Die Endothekallamellen sind zahlreich.

Die beiden mir vorliegenden Exemplare stammen vom Monte Grumi bei Castelgomberto.

### *Leptophyllia dilatata* Rs.

Von dieser Art lagen mir zahlreiche Exemplare vor, welche sich auf die Fundorte: Crosara, Monte Grumi, Montecchio maggiore, Fontana bona di San Lorenzo und San Giovanni Ilarione vertheilen. Zwei derselben glaube ich wegen ihrer bedeutenden Dimensionen und der grossen Anzahl der Septen besonders erwähnen zu müssen, die übrigen stimmen

---

fertigung der Aufstellung der neuen Gattung *Lithophyllia* bzw. Verwerfung des Namens *Scolymia* anführt, sind nicht stichhaltig. Wenn er nämlich schreibt (Hist. nat. T. II, pag. 290), der Name *Scolymia* sei niemals publicirt worden, so berücksichtigt er nicht den Vorschlag von J. Haime (Mém. de la Soc. géol. de la France, Sér. II, T. 4, pag. 279, Anm. 2), diesen zuerst von Jourdan in der Sammlung des Museums zu Lyon angewendeten Namen zu adoptiren. Derselbe ist also durch die citirte Abhandlung von J. Haime 1852 publicirt worden, wie auch M. Edwards die Stelle selbst anführt. Sein zweiter Grund, *Scolymia* habe zu viel Aehnlichkeit mit dem Namen der Mollusken-Gattung *Scolymus*, ist ebenfalls nicht stichhaltig, wenigstens müsste man sonst auch zahlreiche andere Namen ändern, denn ebenso ähnlich sind z. B. *Clymene* und *Clymenia* (welch' letzterer Name überdies sowohl einen Cephalopoden als einen Chaetopoden bedeutet), *Cyathophyllum* und *Cyathophyllia* u. s. w.

völlig mit der Beschreibung von Reuss[1]) überein. Von der Fontana bona di San Lorenzo liegt mir ein prächtiges, grosses Exemplar vor, welches 22 mm hoch ist. Der Umriss des Kelches ist etwas unregelmässig, im Allgemeinen elliptisch; die grössere Axe desselben beträgt 64 mm, die kleinere 55 mm. Die Anzahl der Septen war 338, also $6^3/_4$ Cyclen. Auch ein grosses Exemplar von San Giovanni Ilarione kann ich nicht von dieser Art trennen. Es ist ebenfalls 22 mm hoch, der Kelch unregelmässig elliptisch, die grössere Axe desselben beträgt 60 mm, die kleinere 44 mm; ich zählte 220 Septen, doch dürfte, da der Kelch stellenweis undeutlich erhalten ist, diese Zahl wohl zu gering sein. Bei den kleineren Exemplaren ist oft schon der sechste Cyclus unvollständig.

### *Leptophyllia Panteniana* Cat. sp.

Von Reuss sind die hierher gehörigen Formen als *Trochosmilia Panteniana* beschrieben worden[2]), indess hat bereits d'Achiardi die Wahrnehmung gemacht, dass der obere Rand der Septallamellen gezähnt ist und hat das Fossil deshalb zu *Leptophyllia* gestellt.[3]) Ich kann die Beobachtung d'Achiardi's nur bestätigen. Mit dieser Art dürfte auch *Trochosmilia varicosa* Rs. zu vereinigen sein, welche nur auf schlecht erhaltene, nämlich seitlich stark zusammengedrückte Exemplare gegründet zu sein scheint. Auch das von Reuss besonders erwähnte[4]) und abgebildete Exemplar von *Trochosmilia* sp. wird hierher gehören. Dagegen wird die von Duncan[5]) als *Trochosmilia varicosa* Rs. beschriebene Koralle aus der Nari-Gruppe Ost-Indiens wohl eine andere Form sein, bzw. kann für diese der für die vicentinische Art in Wegfall kommende Name *Tr. varicosa* beibehalten werden. Die Beschreibung jener indischen Koralle ist leider insofern sehr dürftig als die ziemlich gleichgültige Gestalt des Polypars genau geschildert, über die Anzahl und Entwickelung der Septen dagegen nichts angegeben wird. Diejenigen Arten Catullo's, welche zu *Leptophyllia Panteniana* Cat. sp. zu rechnen sind, hat bereits d'Achiardi aufgeführt.[6]) Was *Trochosmilia subcurvata* Rs. anlangt, so ist der obere Septalrand ebenfalls fein gezähnt und diese Art daher auch zu *Leptophyllia* zu stellen. d'Achiardi

---

[1]) Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 141 [13], t. I, f. 7; Abth. II, pag. 235 [23].
[2]) Pal. Stud., Abth. II, pag. 233 [21].
[3]) Corall. foss. del terr. numm. dell' Alp. Ven., P. II, pag. 5.
[4]) Pal. Stud., Abth. II, pag. 234 [22], t. 17, f. 7.
[5]) Sind foss. Corals pag. 74 t. VIII, f. 11.
[6]) l. c. P. I, pag. 32, Stud. compar. App. pag. 62.

führt sie — allerdings mit einem ? — unter den Synonymen seiner *L. Panteniana* auf. Die Angaben von Reuss selbst über *Trochosmilia subcurvata* widersprechen sich z. Th. direct. In seinen Pal. Stud., I. Abth., pag. 140 [12] heisst es nämlich: „ich halte diese Identität (nämlich mit *L. Panteniana*) für wenig wahrscheinlich, da *Tr. subcurvata* von Oberburg im Gegensatze zu der Formenfülle von *Tr. Panteniana* sehr constant die von mir beschriebenen Formen beibehält." Bei Beschreibung derselben von Crosara [1]) giebt er jedoch an: „Die Species ist bei Crosara gemein und wechselt in ihrer Gestalt beträchtlich." Wenige Zeilen weiter schreibt er dagegen: „*Trochosmilia subcurvata*, die nach den vorliegenden zahlreichen Exemplaren sehr constant ist ... u. s. w." Ich glaube, dass man *Tr. subcurvata* vielleicht als besondere Art wird bestehen lassen können, sie würde sich dann auszeichnen durch die meist regelmässige Biegung des unteren Theiles des Polypars in der Richtung der kleineren Axe des stets elliptischen Kelches und eine stets klein bleibende Anheftungfläche; Uebergänge zu der sehr vielgestaltigen *Leptophyllia Panteniana* sind allerdings vorhanden. Von den Abbildungen, welche d'Achiardi von letzterer Form giebt [2]) rechnet Reuss Fig. 4 u. 5 zu seiner *Tr. subcurvata*, von Fig. 9 möchte ich glauben, dass es ein Jugendexemplar von *Leptophyllia dilatata* Rs. sei.

### *Montlivaultia ilarionensis* nov. sp.

### Taf. XVII, Fig. 4.

Das Polypar ist gerade; bald ist es mit breiter Basis aufgewachsen, bald verjüngt es sich nach dem unteren Ende zu und sitzt auf einem dicken Stiel. Die Kelche sind theils rundlich, theils elliptisch. Das eine Exemplar besitzt eine tiefe Einbuchtung des Kelches, eine Erscheinung, welche in diesem Falle nur durch das in Folge eines äusseren Widerstandes oder einer einstigen Verletzung sehr unregelmässige Wachsthum hervorgerufen zu sein schien. Die Aussenfläche des Polypars ist glatt, soweit nicht in Folge von Verwitterung die Aussenränder der Septen rippenartig hervortreten. Die Vertiefung der Kelche ist ziemlich verschieden. Die Centralgrube (= Columellarraum bei Milaschewitz) ist elliptisch, eng und tief, der Kelchrand bald scharf, bald mehr abgerundet. Bei den grösseren Exemplaren zählt man über 150 Septallamellen, bei einem betrug die Zahl derselben 176, also 5 vollständige und einen sechsten unvollständigen Cyclus, doch besass auch

[1]) Pal. Stud. II, pag. 233 [21].
[2]) l. c. P. I, t. II, f. 2—9.

das kleinste Exemplar bereits ca. 120 Septen. Der Oberrand derselben war fein gezähnt, doch ist derselbe meist nicht intact erhalten. Die Septen der ersten drei Cyclen verdicken sich an ihren inneren Enden keulenförmig, bei verschiedenen Exemplaren jedoch in verschiedenem Grade. Aehnliche Verdickungen der Septalenden giebt Milaschewitz bei *Montlivaultia obconica* Münst. an. [1]) Eine Columella fehlt.

Die vorliegenden Exemplare stammen von San Giovanni Ilarione.

*Rhabdophyllia tenuis* Rs.

Bereits d'Achiardi [2]) hat dargelegt, dass unter dem Namen *Rhabdophyllia tenuis* von Reuss zwei verschiedene Korallen beschrieben sind. Das von Reuss auf t. 2, f. 3 seiner Pal. Stud. I. abgebildete Exemplar zieht d'Achiardi zu *Rhabdophyllia stipata* [3]), dagegen hält er den übrigen Theil von *Rh. tenuis* Rs. für identisch mit einer anderen ebenfalls von Reuss aufgestellten Art, nämlich *Rhabdophyllia intercostata* Rs. [4]) Es mag daher hier nur bemerkt werden, dass ich durch eigene Untersuchungen zu demselben Resultat wie d'Achiardi gekommen bin. Auch ich fand Exemplare, welche an dem einen Ende mehr der *Rh. tenuis* Rs., an dem anderen mehr der *Rh. intercostata* Rs. glichen. Die Beschaffenheit der Aussenwand ist eben etwas wechselnd; dieselbe ist mit Längsrippen bedeckt, welche unter einander entweder gleich sind (*tenuis* Rs.) oder zwischen welchen sich ein weiterer Cyclus feinerer Rippchen einschiebt (*intercostata* Rs.). Auffallend für eine *Rhabdophyllia* ist die rudimentäre oder doch nur wenig entwickelte Axe. Ich glaube jedoch, dass man auf diesen Umstand bei der generischen Bestimmung des Fossils nicht viel Gewicht zu legen braucht, denn bei der ausserordentlich nahe verwandten Gattung *Calamophyllia* ist die Columella gleichfalls in sehr verschiedenem Grade entwickelt. Während sie nämlich bei den jurassischen Arten dieser Gattung entweder rudimentär ist oder fehlt, so besitzt die tertiäre, aber unzweifelhaft hierher gehörige *Calamophyllia pseudoflabellum* Cat. sp. eine wohlentwickelte, spongiöse Axe (vergl. z. B. Reuss, Pal. Stud., Abth. III, t. 50, f. 4 b). Den umgekehrten Fall hätte man dann bei den Rhabdophyllien, von welcher Gattung die mesozoischen Arten eine wohlentwickelte spongiöse Columella besitzen, während,

---

[1]) Korall. d. Natth. Schicht., 2. Abth., pag. 196; Palaeontographica Bd. XXI.

[2]) d'Achiardi, Stud. compar. App. pag. 62.

[3]) d'Achiardi, Cor. foss. dell' Alpi Ven., P. II, pag. 12, t. 6 f. 7, 8.

[4]) Reuss, Pal. Stud. I, pag. 165 [37], t. II, f. 7.

wie bemerkt, bei der tertiären *Rhabdophyllia tenuis* Rs. dieselbe entweder rudimentär oder doch nur wenig entwickelt ist. — Da man sich übrigens durch den Umstand, dass die verschiedene Entwickelung der Axen der Calamophyllien und Rhabdophyllien bei diesen Gattungen in verschiedenen geologischen Perioden eintritt, verleiten lassen könnte, die betreffenden Formen in je zwei Genera zu bringen, so mag daran erinnert werden, dass bei den lebenden, also gleichalterigen Arten der in dieselbe Gruppe gehörenden Gattung *Mussa* gleiche Verschiedenheit hinsichtlich der Entwickelung der Axen herrscht. So giebt M. Edwards[1]) bei *Mussa corymbosa* Forsk. an: „columelle tout-à-fait rudimentaire“, bei *Mussa Eydouxi* M. Edw. et J. H.: „columelle très-réduite“, und bei *Mussa angulosa* Pall. sp., *rudis* M. Edw. et J. H. u. a.: „columelle bien développée.“ Im Einklang damit stehen auch die Beobachtungen und Angaben von Klunzinger.[2]) — Da nach Trennung der oben erwähnten, von Reuss t. II, f. 3 abgebildeten Koralle von *Rhabdophyllia tenuis*, sowie anderseitiger Hinzuziehung der als *Rh. intercostata* bezeichneten Formen die von Reuss gegebene Beschreibung der ersteren Art dem jetzigen Umfang derselben nicht mehr genau entspricht, so möge noch eine kurze neue Charakteristik von *Rh. tenuis* Rs. gegeben werden.

Die mir vorliegenden Exemplare sind Bruchstücke der schlanken, cylindrischen Aeste, sie sind 3—8 mm dick, öfters etwas gebogen und stellenweis wulstig anschwellend. Der Querschnitt derselben ist rund oder mehr elliptisch. Nur an einem Stück fand sich noch ein erhaltener Kelch vor, in welchem ich ca. 48 Septen zählte, während man sonst auf Querbrüchen nur 20—32, selten gegen 40 Septa findet, von denen 10—14 bis zum Centrum reichen. Die Septen des vierten Cyclus sind immer sehr kurz und dünn. Eine Columella ist entweder rudimentär oder doch nur sehr schwach entwickelt, in letzterem Falle ist sie spongiös oder von maschigem Gefüge. Die Aussenwand ist mit 20—30 kräftigen, gekörnten Längsrippen bedeckt, welche entweder unter einander ziemlich gleich sind und dann etwas weitläufig stehen, oder zwischen je zwei, von denen sich noch eine niedrigere und dünnere Rippe einschiebt. Besonders kräftig treten die Rippen auf den wulstig angeschwollenen Stellen der Polyparien hervor. Die Endothekallamellen sind spärlich.

Die Art findet sich am Monte Grumi und M. Castellaro bei Castelgomberto, sowie auch bei Crosara.

---

[1]) Hist. nat. T. II, pag. 329—333.

[2]) Korallthiere d. rothen Meeres, Theil III, pag. 5—7.

*Rhabdophyllia crassiramosa* nov. sp.
Taf. XIX, Fig. 1, 2.

Der Stock war buschig; wie das Exemplar (Fig. 1) vorliegt, besteht es aus 3 grossen, mässig langen, subcylindrischen Polyparien, man erkennt jedoch an der Basis des Stückes die Ansatzstellen von 3 weiteren Zellen, welche indess abgebrochen sind. Die Höhe des Exemplars beträgt 83 mm, die Länge des freien Theiles der Polyparien ca. 43 mm. Letztere sind sind von ungefähr elliptischem Querschnitt, die Kelche jedoch, vielleicht wegen Vorbereitung zur Theilung, ein wenig unregelmässig verzogen. Die Dimensionen der drei Kelche sind folgende: 33 : 20 mm, 30 : 18 mm, 29 : 23 mm. Der Kelchrand ist scharf. Die Anzahl der Septen beträgt ca. 130, es sind also 5 vollständige und ein sechster unvollständiger, etwa zum dritten Theil entwickelter Cyclus vorhanden. Ungefähr 24 der Septen reichen bis zum Centrum, in welchem jedoch eine Axe fehlt oder rudimentär ist; einige Septen verdicken sich an ihren inneren Enden etwas. Die Aussenwand, welche sich übrigens nur bei dem einen Polypar gut erhalten zeigt, ist mit 24 starken Längsrippen bedeckt, zwischen welche sich oft eine schwächere Rippe einschiebt. Sie zeigt ganz schwache Querwülste und dazwischen liegende seichte Einschnürungen, auf ersteren ragen die Rippen besonders scharf hervor. Die Oberfläche der Wand zwischen den Rippen ist gekörnelt, stellenweise ist sie bedeckt mit einer deutlichen, wenngleich dünnen Epitheklage, so dass dann die Rippen viel schwächer bzw. niedriger erscheinen. Die Endothekallamellen sind zahlreich.

Ausser dem grossen, auf Taf. XIX, Fig. 1 abgebildeten Exemplar, auf welches sich die eben gegebene Beschreibung der Art gründet, liegt nur noch die in Figur 2 dargestellte Einzel-Koralle vor, welche ich für ein abgebrochenes Polypar eines jüngeren Stockes derselben Art halten möchte. Eine kleine, wie mir scheint, unbedeutende Differenz findet sich allerdings darin, dass die Rippen der Aussenwand da, wo sie nicht besonders scharf emporragen, gekörnelt sind. An dem unteren Ende gewahrt man eine ebenfalls nur undeutlich entwickelte Axe.

Beide Exemplare stammen von San Giovanni Ilarione.

*Calamophyllia crenaticosta* Rs. sp.

Syn. *Dasyphyllia compressa* d'Achiardi, Cor. foss. del terr. nummul. dell' Alpi Ven. II, pag. 9, t. VIII, f. 1—2.
*Rhabdophyllia crenaticosta* Reuss, Pal. Stud., 2. Abth., pag. 237 [25], t. XVIII, f. 4—6.

Bereits bei früherer Gelegenheit habe ich nachzuweisen versucht, dass die von d'Achiardi aus dem Oligocän von

Salcedo und Crosara als *Dasyphyllia compressa* beschriebene Koralle identisch sei mit der von Reuss als *Rhabdophyllia crenaticosta* beschriebenen Form von Crosara und dass diese Art besser zu *Calamophyllia* gestellt werden dürfte. [1]) Interessant ist das weitere Vorkommen derselben im Miocän des Wadi Ramlieh in der arabischen Wüste Mittel-Aegyptens.

### *Cladocoraceae.*

#### *Cladocora (?) paucicostata* Rs. sp.

Die von Reuss als *Aplophyllia paucicostata* beschriebene Koralle (Paläont. Stud., Abth. I, pag. 144 [16], t. II, f. 10) bringt d'Achiardi zu der Gattung *Cladocora* (Catal. pag. 65). Ich beobachtete ebenfalls an mehreren mir vom Monte Grumi und von S. Trinità vorliegenden Exemplaren deutliche Seitenknospen und stellte daher das Fossil gleichfalls zu den Cladocoraceen. Da ich jedoch keinen einzigen deutlichen Kelch beobachten konnte, so ist es überhaupt nicht ausführbar, über die generische Stellung der Koralle sicher zu entscheiden. Der Beschreibung von Reuss möchte ich hinzufügen, dass sich bisweilen auch Septen eines vierten Cyclus vorfinden, welche allerdings sehr kurz bleiben. Die Enden der primären und secundären Septen verschmelzen bisweilen im Centrum miteinander und bilden dann eine Art von spongiöser Axe. Zwischen den schmalen aber hoch und scharf hervortretenden Rippen der Aussenwand spannen sich öfters Exothekallamellen aus, welche von Reuss nicht erwähnt werden. Die vorliegenden Bruchstücke sind übrigens der Mehrzahl nach vollständig berippt.

### *Astraeaceae.*

#### *Heliastraea Defrancei* M. Edw. et J. H.

d'Achiardi [2]) ist geneigt, *Heliastraea immersa* Reuss [3]) zu *Heliastraea Defrancei* M. Edw. et J. H. [4]) zu stellen. Mir lag letztere Art in 5 Exemplaren von Bordeaux vor, welche aber unter sich sehr verschieden sind. Theils aus diesem Grunde, theils zur besseren Vergleichung mit der vicentinischen Koralle dürfte es vielleicht nicht unzweckmässig sein, zunächst eine kurze Beschreibung von den französischen Stücken zu geben.

Exemplar I. Das Bruchstück besitzt eine flache Oberfläche. Die Kelche sind 6—7 mm gross, ihre Entfernung beträgt durchschnittlich 5 mm, ihr Rand ragt kaum über die

---

[1]) Vergl. des Verf. Abh. über Kor. aus ägypt. Tert. l. c. p. 447—449.

[2]) Stud. compar. App. pag. 67.

[3]) Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 158 [30], t. 12, f. 1; Abth. III, pag. 15, t. 40, f. 1.

[4]) Hist. nat. T. II, pag. 465.

Umgebung vor, sie selbst sind wenig vertieft. Die Columella ist wohl entwickelt, von spongiöser Structur. Meist sind 36 Septallamellen vorhanden, von welchen die des ersten und zweiten Cyclus besonders stark sind und bis zur Columella reichen. Der obere Rand der Septen ist scharf gezähnt, der innerste Zahn ist am grössten, ihre Seitenflächen sind mit spitzen Höckerchen besetzt. Die Endothekallamellen sind reichlich entwickelt. Auf Längsbrüchen gewahrt man, dass die Septen nahe ihrem Innenrande bzw. der Columella einzelne Löcher besitzen, dann Bälkchen aussenden, welche mit der Axe verschmelzen. Die Septen überragen etwas den Kelchrand und setzen sich dann direct als Rippen fort, welche in den Zwischenräumen winklig zusammenstossen. Die Rippen sind grob gekörnt und tragen, wie man wiederum an vertical verlaufenden Bruchflächen des Stückes sehen kann, lange, dünne, spitz endigende, säulen- oder dornenförmige Fortsätze, welche die Lagen der Exothekallamellen durchsetzen. Letztere sind ungefähr horizontal ausgespannt.

Dieses Exemplar ist sehr ähnlich dem von Reuss [1]) beschriebenen und trefflich abgebildeten Stück von Ribicza in Siebenbürgen, welches freilich noch grössere Kelche (8—10 mm) besitzt, welche ausserdem auch etwas mehr emporzuragen scheinen.

Exemplar II. Die Kelche sind bei diesem sehr ungleich gross, indem sich zwischen grösseren meist elliptischen Kelchen, sehr kleine befinden. Erstere sind oft 6 mm breit und 9 mm lang oder haben, wenn sie rundlichen Umriss besitzen, ca. 7 mm im Durchmesser, letztere dagegen messen nur 3,5 bis 4,5 mm. Der gegenseitige Abstand der Kelche von einander ist meist ein ziemlich geringer (durchschnittlich etwa 3 mm). In den grösseren Kelchen finden sich bis 44 Septallamellen.

Die beiden beschriebenen Exemplare schliessen sich ziemlich eng aneinander an. Auch das von Michelin [2]) als *Astraea argus* aufgeführte und abgebildete Stück, welches nach Milne Edwards ebenfalls zu *Hèliastraea Defrancei* gehört, ist ihnen ähnlich. Abweichend sind nun die folgenden Exemplare III—V.

Exemplar III. Die Oberfläche des allerdings nicht sehr grossen Stückes ist sehr schwach convex. Die Kelche sind sehr gleichmässig gross, durchschnittlich 4 mm. Ihre gegenseitige Entfernung ist sehr gering, indem sie nur 1—2 mm beträgt. Die Kelchränder sind nicht intact erhalten; sie waren etwas, aber wenig emporragend. Die Kelche selbst sind seicht

---

[1]) Reuss, Die foss. Korallen d. österr.-ungar. Miocän. Denkschr. d. k. Akad. der Wiss. zu Wien, math.-naturw. Classe, Bd. 31, 1872, pag. 239, t. 9, f. 3, t. 10, f. 1.

[2]) Michelin, Icon. zoophyt. pag. 59, t. 12, f. 6.

vertieft, die Zwischenräume fein gerippt. Man zählt 30 — 36 Septen, von denen die des letzten Cyclus ausserordentlich kurz sind, 14—18 von ihnen reichen bis zu der wohl entwickelten spongiösen Axe. Die Structur der exothekalen Skelettheile, also der Rippen und der Intercostalquerblättchen, ist genau wie bei dem Exemplar I.

Exemplar IV u. V. Die ersten drei Stücke stammen aus dem Miocän von Bordeaux und sind sehr gleichartig erhalten. Diese beiden letzten jedoch zeigen, unter sich völlig übereinstimmend, einen von dem der drei ersten ganz abweichenden Erhaltungszustand, so dass die Annahme berechtigt ist, dass sie entweder aus einer anderen Lage oder aus dem bei Bordeaux ebenfalls auftretenden Oligocän (Eoc. supér.) stammen. Sie sind in einen krystallinischen weisslichen Kalkstein verwandelt. Die Aussenflächen sind hellbraun gefärbt.

Die Kelche sind ausserordentlich gleichmässig gross, durchschnittlich 4—5 mm, und sehr regelmässig rund. Die Zwischenräume sind ebenfalls gleichmässig breit, 1,5—2 mm, und fein berippt. Meist sind 36 Septa vorhanden, oft auch einige weniger, 6 sind stärker als die anderen entwickelt. Die Columella ist kräftig, spongiös. In Folge des Erhaltungszustandes liess sich die Structur der ohnedies so schwach entwickelten Exothek nicht beobachten. Die sonstige Uebereinstimmung mit dem Exemplar III ist unverkennbar.

Die mir zahlreich vorliegenden Stücke von San Giovanni Ilarione und Montecchio maggiore stimmen nun völlig überein mit den Exemplaren III—V. Da sich nun bei Exemplar III die so charakteristisch ausgebildete Exothek von *Heliastraea Defrancei* fand und dieses Stück daher zu dieser Art gerechnet werden kann, so darf das gleiche auch mit den vicentinischen Exemplaren geschehen, obgleich bei diesen die Structur der Exothek nicht beobachtet worden ist. Immerhin tragen die französischen Exemplare III—V sowie die vicentinischen Stücke durch die sehr gleichmässig grossen, runden Kelche, welche durch verhältnissmässig schmale Zwischenräume getrennt werden und in welchen sich in der Regel die sechs primären Septen durch beträchtlichere Dicke auszeichnen, ein eigenthümliches Gepräge, welches uns berechtigt, sie als var. *immersa* von der typischen Art zu trennen. Diese Varietät würde im Eocän beginnen (San Giovanni Ilarione) und durch das Oligocän (Montecchio maggiore) hinaufgehen bis ins Miocän (Bordeaux), während die typische Art bis jetzt auf das Miocän beschränkt ist (Bordeaux, Turin, Ungarn, Siebenbürgen, Mähren).

d'Achiardi möchte auch *Heliastraea inaequalis* Reuss mit der eben besprochenen Art vereinigen, was mir jedoch nicht statthaft erscheint. Ich habe mich wenigstens nicht von dem

Vorhandensein jener cylinder- oder dornenförmigen Exothekalgebilde überzeugen können, obgleich mir mehrere Exemplare mit wohlerhaltener und reichlich entwickelter Exothek vorlagen. Da Reuss diese Species übrigens, wie er selbst angiebt [1]), nur auf ein schlecht erhaltenes Exemplar aufgestellt hat, glaube ich die Diagnose in mehreren Punkten erweitern zu müssen und lasse eine nochmalige Beschreibung der Art nach umfangreicherem Material folgen.

*Heliastraea inaequalis* Rs.

Die äussere Gestalt des Stockes dieser Art ist sehr wechselnd, indem manche Exemplare dicke Platten, andere dagegen rundliche Knollen bilden. Die Oberfläche ist daher bald eben, bald wird sie stark convex. Die Kelche stehen meist sehr dicht gedrängt, auch da wo sie weitläufiger angeordnet sind ist ihre gegenseitige Entfernung immer viel geringer als ihr Durchmesser. Ihr Umriss ist bisweilen kreisrund, häufiger etwas elliptisch. Der Kelchrand ist scharf. Die Erhebung desselben über die Oberfläche beträgt meist 1 — 1½ mm, bei manchen Exemplaren ragt indess eine Anzahl Kelche auch bis 3 mm empor. Die Grösse der Kelche ist an verschiedenen Stücken ziemlich verschieden. An einem Exemplar betrugen die Axen der meist elliptischen Kelche 6 bzw. 8 mm, die des grössten Kelches 8 bzw. 10 mm; an einem anderen Stück 5 bzw. 7 mm, an einem weiteren nur 4 bzw. 5 mm. An einem Stück mit mehr runden Kelchen maassen diese meist 5 mm. Die Zwischenräume zwischen den Kelchen sind 1—4 mm, meist etwa 2 mm breit und erscheinen als mehr oder weniger vertiefte, meist indess seichte Rinnen. Bei vielen Exemplaren haben die grösseren Kelche 40 Septa, bei anderen 36. Einmal beobachtete ich in einem Kelche 48 Septa, während die meisten anderen Kelche desselben Stückes nur 24, einzelne über 30 Septa hatten. Am häufigsten finden sich 30—36 Septa. Bei manchen Exemplaren sind die Lamellen der ersten beiden Cyclen an ihrem inneren Ende etwas verdickt, 12—14 Septa reichen bis zur Columella, mit welcher sie sich durch gewundenen Bälkchen - ähnlichen Ausläufern vereinigen. Die Axe selbst ist spongiös, wohl entwickelt. Endothekallamellen sind zahlreich.

Die Septen überragen den Kelchrand etwas und setzen sich auf der Aussenwand direct als Rippen fort, von denen die längeren in den Zwischenräumen winklig zusammenstossen. Dieselben sind gekörnelt, was jedoch nur selten zu beobachten

---

[1]) Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 173 [45]

ist; auch sind sie bei verschiedenen Exemplaren in verschiedenem Grade ungleich; bisweilen wird diese Ungleichheit sehr gering. Bei manchen Stücken sind 16—20 bedeutend stärker als die übrigen; die Gesammtzahl wechselt natürlich nach der Zahl der vorhandenen Septen. Exothekallamellen sind ausserordentlich zahlreich vorhanden, im Allgemeinen spannen sich die Blättchen ziemlich horizontal aus, besonders diejenigen an den Kelchröhren zwischen den Rippen, deren Abstände bisweilen auch recht regelmässig sind. Wie schon oben bemerkt, konnte ich auch bei denjenigen Exemplaren, bei welchen die Kelche weit von einander abstehen und daher die Exothek reichlich entwickelt und gut zu beobachten ist, mich nicht von dem Vorhandensein jener säulchen- oder dornenförmigen Exothekal-Gebilde überzeugen, welche man bei entsprechend erhaltenen Stücken von *Heliastraea Defrancei* findet.

Es lagen mir 15 Exemplare dieser Art vor, welche sich auf die Fundorte Monte Grumi (1), Lugo (2), Monte della Bastia und S. Trinità bei Montecchio maggiore (12) vertheilen. Reuss führt sie vom Monte di Carlotta an.

### *Heliastraea Lucasana* Defr. sp.

Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 157 [29], 176 [48], t. 11, f. 5. 6.

Da mir von dieser Art zahlreiche Exemplare von der Fontana bona di San Lorenzo, vom Monte Grumi und von Lugo vorlagen, so möchte ich nur hervorheben, dass die Polypenstöcke von der Fontana bona im Allgemeinen grössere Kelche besitzen als die der anderen Fundorte. Die Kelchgrösse der Stücke von genannter Localität steigt nämlich bis 8 mm Länge bei 6 mm Breite, öfters sind die Dimensionen der elliptischen Kelche 4 : 7 mm, die der runden 6 mm. Bei den Exemplaren von Lugo scheint die Grösse nicht über 5 mm hinauszugehen, die von Monte Grumi halten die Mitte ein.

### *Heliastraea columnaris* Rs.

Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 177 [49], t. 12, f. 3.

Es lagen mir eine Anzahl Exemplare einer *Heliastraea* vor, welche ich zu *H. columnaris* Rs ziehen zu müssen glaube, von denen indess nur wenige die von Reuss als charakteristisch für diese Art angeführte säulenförmige Gestalt des Polypenstockes besitzen; die übrigen zeigen ganz unregelmässige Formen; einige Stücke stellen sogar dünne Platten dar. Alle aber stimmen in ihrem inneren Bau überein, so dass sie unzweifelhaft zusammengehören. Obgleich nach den eben angegebenen Verhältnissen *Heliastraea columnaris* dann nicht mehr,

wie Reuss angiebt, durch ihre säulenförmige Gestalt von den übrigen Arten dieser Gattung ausgezeichnet ist, so kann sie doch als selbstständige Species beibehalten werden.

Die Kelche stehen stets sehr dicht, bei manchen Exemplaren sogar so gedrängt, dass sich einige von ihnen gegenseitig berühren, bei anderen beträgt ihre Entfernung durchschnittlich 2 mm. Sie ragen meist 1 mm hoch empor, bei manchen Stücken indess auch bis 3 mm, und zwar in steiler, oft verticaler Richtung. Ihr Umriss ist elliptisch, die gewöhnliche Grösse 4—5 mm. In ihnen finden sich 3 vollständige Cyclen von Septen, während ein event. vorhandener vierter Cyclus fast immer unvollständig bleibt; die Anzahl der Septen schwankt in Folge dessen meist zwischen 24 und 40. Der Kelchrand ist dünn und scharf, die Columella ist in verschiedenem Grade, meist indess ziemlich schwach entwickelt. [1]) Die Rippen der Aussenwand bzw. in den Zwischenräumen zwischen den Kelchen sind fein aber scharf gekörnelt.

Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 11, welche sich auf die Fundorte Monte della Grotte, Monte Grumi, S. Trinità und Crosara vertheilen. Reuss führt sie von Ponte bei Lugo an. An der Fontana bona di San Lorenzo habe ich zwei Exemplare gesammelt, welche mir ebenfalls hierher zu gehören scheinen. Sie sind indess ausgezeichnet durch etwas grössere Kelche. Dieselben sind meist elliptisch und ihre Axen betragen 5 bzw. 7 mm. Ausserdem stehen die Kelche so ausserordentlich gedrängt, dass die Stücke einer *Isastraea* ähnlich sehen, doch gewahrt man an Längsbrüchen, dass die Polyparien durch Rippen und Exothek verbunden sind. Der vierte Septal-Cyclus ist oft vollständig entwickelt, so dass man häufig 48 Sternleisten zählt.

### *Faviaceae.*

Unter den von d'Achiardi als *Goniastraea Cocchi,* von Reuss anfangs als *Favia confertissima,* später ebenfalls unter dem d'Achiardi'schen Namen beschriebenen Korallen herrscht eine gewisse Unklarheit, theils wegen der Schwierigkeit, die Priorität eines dieser beiden Namen festzustellen, theils über die generische Stellung der Korallen selbst. Letztere gehören nach der Ansicht der beiden genannten Paläontologen zu nur einer Art, von welcher freilich Reuss bemerkt: „die Species scheint sehr wandelbar zu sein.“ Mir dagegen scheint, dass

---

[1]) Auch Reuss nennt die Axe „wenig entwickelt“, was jedoch mit der Darstellung derselben l. c. in f. 3b nicht recht stimmt.

die betreffenden Formen in zwei Species zu vertheilen sind, für welche es dann am natürlichsten sein dürfte, je einen der vorhandenen Namen anzuwenden, obgleich der Umfang derselben dann ein anderer wird.

*Favia confertissima* Rs. emend. Fel.

Syn. *Favia confertissima* Reuss, Pal. Stud., Abth. I, pag. 152 [24], t. 8, f. 5.
*Goniastraea Cocchi* d'Achiardi, Cor. foss. dell' Alp. Ven. II, pag. 30, t XIII, f. 4 (abgeriebenes Exemplar).

Der Stock ist massiv, knollig, die Oberfläche convex. Auf der Unterfläche gewahrt man noch Reste von Epithek, sonst ist dieselbe mit fast gleichen gekörnelten Längsrippchen bedeckt. Die Kelche sind von recht ungleicher Grösse (4—10 mm), oft verlängert oder unregelmässig verzerrt, so dass der Kelchrand bisweilen gyrös erscheint, meist ist derselbe indess abgerundet polygonal. Die Kelche sind mässig tief; sie stehen sehr gedrängt, so dass die die Zellröhren verbindenden Rippen und Exothekallamellen häufig ganz rudimentär werden, die Mauern benachbarter Kelche unmittelbar vereinigt erscheinen und die Kelchränder einfache scharfe Rücken darstellen. Oft sind jedoch auch die einzelnen Kelchränder von einander getrennt und zwischen denselben finden sich dann schmale und seichte Furchen. Da wo letztere etwas breiter und tiefer werden, kommen auch die Aussenrippen zum Vorschein und die Kelchröhren werden durch letztere und durch eine allerdings sehr spärliche Exothek verbunden. Aus diesem Grunde stelle ich die in Rede stehende Koralle zur Gattung *Favia*, denn auch bei recenten *Favia*-Arten erscheinen die Mauern benachbarter Kelche bisweilen fast unmittelbar vereinigt und die Exothek ist nur sehr gering entwickelt, wie z. B. bei der gewöhnlichen Form der *Favia Ehrenbergi* Klz. [1])

Es sind 3—4 Cyclen von Septen vorhanden, in den grösseren Kelchen zählt man bis 48 Lamellen. Reuss giebt an, sie seien durchschnittlich sehr dünn, was ich an den mir von San Giovanni Ilarione vorliegenden Exemplaren nicht finden kann, welche meist ziemlich stark sind. Auf den Seitenflächen sind sie mit Körnchen besetzt. Am inneren Ende verdicken sich diejenigen der ersten beiden Cyclen oft etwas und der darauf stehende Zahn ist grösser als die Zähnchen des übrigen Septalrandes. Auch bei den recenten Favien sind die äusseren Septalrandzähne kleiner als die inneren und die letzten erscheinen oft als Pseudopali. Die Columella ist meist

[1]) Klunzinger, Korallth. d roth. Meeres, 3. Theil, pag 29, t. III, f. 7.

deutlich entwickelt, von spongiöser Structur. Die Endothek ist reichlich vorhanden.

Mir lagen von dieser Art 8 Exemplare von San Giovanni Ilarione vor, das von Reuss abgebildete Exemplar stammt vom Monte Grumi bei Castelgomberto.

*Goniastraea Cocchi* d'Achiardi emend. Fel.

Syn. *Goniastraea Cocchi* Reuss, Pal. Studien, Abth. III, pag. 14, t. 40, f. 2, 3, non d'Achiardi, Cor. foss. dell' Alp. Ven., Abth. II, pag. 30, t. 13, f. 4.

Der Stock ist massiv, von rundlich-knolliger Gestalt, die Oberfläche sehr convex. Die Kelche sind von ziemlich regelmässig polygonalem Umriss, nicht so verzogen wie bei *Favia confertissima*. Sie sind 3—5 mm gross, mässig vertieft. Der Kelchrand ist scharf. Die Zellröhren stehen dicht gedrängt und sind unmittelbar mit ihren Wandungen verwachsen, so dass die Kelche stets durch einfache, scharfe, niemals eine Furche zeigende Rücken getrennt werden. Exothekallamellen und Rippen fehlen vollständig. In der Regel stossen die Septen des einen Kelches direct auf die der Nachbarkelche, wie es auch auf den schönen Abbildungen von Reuss (l. c. t. 40, f. 2b und 3) fast ausnahmslos der Fall ist. Sie überragen etwas den Kelchrand, auf welchem sie zugleich am dicksten sind. Ihre Anzahl beträgt in den grösseren Kelchen 24—36, doch ist öfters schon der dritte Cyclus unvollständig und man zählt dann nur 16—22 Septa. Ihr freier Rand ist mit kleinen aber scharfen Zähnen besetzt, ihre Seitenflächen tragen Körnchen. Die spongiöse Axe ist mehr oder weniger entwickelt. Die sogen. Pali sind nur selten sichtbar und erscheinen dann in Form von spitzen, auf den Enden der primären und secundären Septen stehenden Körnern. (Es sind wohl auch nur Pseudopali.) Uebrigens sind auch bei recenten *Goniastraea*-Arten diese Pali bisweilen nur sehr rudimentär entwickelt, so z. B. bei *G. seychellensis* M. Edw. et J. H. [1]) In ihrem Gesammthabitus zeigt unsere fossile Art eine sehr grosse Aehnlichkeit mit der lebenden *Goniastraea retiformis* Lmk. [2]) aus dem rothen Meer. Sie hat mit derselben gemein die verhältnissmässig geringe Grösse der ebenfalls polygonalen Kelche und die kleine Zahl der Septallamellen.

Die beiden mir von *Goniastraea Cocchi* vorliegenden Exemplare stammen von San Giovanni Ilarione.

---

[1]) Klunzinger, l. c. Theil III, pag. 33, t. 4, f. 3.

[2]) Ebendaselbst pag. 36, t. 4, f. 5.

## *Fungidae.*

### *Cycloseris Perezi* J. H.

Syn. *Cycloseris Perezi* J. H., Reuss, Paläont. Stud., Abth. III, pag. 16, t. 41, f. 1. d'Achiardi, Catalogo pag. 8.
*Cycloseris ephippiata* d'Achiardi, Catal. pag. 8. Reuss l. c. p. 17, t. 41, f. 4—6.

Die von d'Achiardi aufgestellte Art *Cycloseris ephippiata* halte ich mit der älteren *C. Perezi* für identisch. d'Achiardi giebt folgende Differenzen an: „forma più irregolare — dimensioni minori — minore numero di lamelle et di coste — assoluta mancanza di epitecio“ — und schliesslich „*Cycl. ephippiata* aderisce sempre all' Orbitolites sella.“ Unterziehen wir diese Unterschiede einer kurzen Prüfung! Die unregelmässige Form rührt eben von dem Aufgewachsensein auf *Orbitolites sella* her. Diejenigen jungen *Cycloseris*-Polypen, welche keine Orbitoliten-Gehäuse zum Ansetzen fanden, wuchsen eben regelmässiger und ich möchte daher diese äussere Formverschiedenheit für bedeutungslos halten. Dass *Cycloseris* kleinere Dimensionen besässe, ist nicht richtig. Bereits Reuss giebt l. c. für beide als grössten Durchmesser 30 mm an. Dieselbe Grösse erreichen die mir vorliegenden Exemplare. Die Anzahl der Septen bzw. Rippen ist ebenfalls nicht geringer. Reuss giebt bei einem 22,5 mm grossen Exemplare von *Cycloseris Perezi* 198, bei einem 27 mm grossen Exemplar von *Cycl. ephippiata* 200 Septa an. Auch ich zählte bei *Cycl. ephippiata* an einem Exemplar von 31 mm Durchmesser 198 Septen, also ebenfalls vollständige 6 Cyclen und einige Lamellen eines beginnenden siebenten Cyclus. Reste von Epithek habe ich bei beiden „Arten“ beobachtet. Schliesslich habe ich mich auch von dem von Reuss hinzugefügten Unterschied, dass die Centralgrube bei *Cycloseris ephippiata* umfangreicher und tiefer sein soll als bei *C. Perezi*, nicht überzeugen können. Bemerkenswerth erscheint mir schliesslich noch eine frühere Angabe von Reuss, dass nämlich *Cycloseris Perezi* Haime stets auf einen Orbitoliten, der sehr oft eine vollkommen centrale Stellung habe, befestigt sei. [1])

Zusammen lagen mir ca. 50 Exemplare von San Giovanni Ilarione vor.

Anm. Von Klunzinger [2]) und Milne Edwards [3]) wird in der Gattungsdiagnose von *Cycloseris* das Polypar dieser Koralle

---

[1]) Reuss, Oberoligoc. Korall. aus Ungarn; Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., 1870, pag. 13.
[2]) l. c. Th. III, pag. 70.
[3]) Hist. nat. T. III, pag. 49.

als frei und ohne Spur einer früheren Anheftung bezeichnet, indessen wird man das Festwachsen oder Freibleiben eines Polypars im Allgemeinen nicht zur Trennung von Gattungen benutzen, bzw. in Gattungsdiagnosen aufnehmen können, in welcher Weise sich auch C. SEMPER [1]) gelegentlich seiner Beschreibung der philippinischen Eupsammiden und M. DUNCAN [2]) ausgesprochen haben und wie das auch PRATZ [3]) durch eine schöne Zusammenstellung diesbezüglicher Beispiele zu beweisen sucht. Ferner sind bereits von verschiedenen Autoren angeheftete *Cycloseris*-Arten beschrieben worden, z. B. ausser *Cycloseris ephippiata* D'ACHIARDI l. c., *Cyclos. provincialis* D'ORB. sp., FROMENTEL, Terr. crét. pag. 371 und *Cyclos. aegyptiaca* PRATZ, l. c. pag. 225.

### *Eupsammidae.*

Weder von REUSS noch von D'ACHIARDI sind Vertreter dieser Familie aus dem vicentinischen Tertiär beschrieben worden; um so interessanter war es mir daher, unter dem reichen Material des Berliner Museums zu jenen gehörige Formen zu finden, nämlich mehrere Vertreter der Gattung *Lobopsammia* sowie ein weiteres Exemplar, welches zur Aufstellung eines neuen Genus berechtigen dürfte, für welches ich den Namen „*Stichopsammia*" in Vorschlag bringe.

### *Lobopsammia arbuscula* nov. sp.

Der Polypenstock ist baumförmig-ästig. Die Stämme und Zweige sind seitlich etwas comprimirt und daher stets von elliptischem Querschnitt. Die Dimensionen der unteren Querfläche des grössten Exemplars waren 17 bzw. 14 mm, während die obersten Endkelche durchschnittlich nur noch 6 mm lang und 4 — 5 mm breit sind. Die Höhe des grössten Stückes betrug 70 mm. Die Vermehrung der Polyparien erfolgt durch Theilung der Zweige, welche bei manchen Exemplaren sehr lebhaft vor sich gegangen ist, indem ein Stück, welches 29 mm hoch und an seiner unteren Endfläche 10 mm dick war, 6 Endzweige besass. Die Kelche, welche ebenfalls einen elliptischen Umriss besassen, waren leider niemals deutlich genug erhalten, um die Anzahl der Septen bestimmen zu können. Auf Querbrüchen zählt man 4 vollständige Cyclen, zu welchen oft noch ein mehr oder weniger, aber niemals

[1]) Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen etc. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd 22, pag. 256.

[2]) Sind fossil Corals pag. 19 bei Besprechung der Gattung *Smilotrochus*.

[3]) l. c. pag. 224, Anm. 1.

vollständig entwickelter 5. Cyclus hinzukommt. Der Oberrand der Septen ist gezähnt; weitere Details hinsichtlich des Verwachsens derselben liessen sich leider des mangelhaften Erhaltungszustandes wegen nicht feststellen. Die Columella ist wohl entwickelt, von locker-spongiösem Gefüge. Die Kelche selbst sind ziemlich stark vertieft. Die Aussenfläche der Stöcke bedecken in gewundene Reihen zusammenfliessende, ziemlich feine Körner. Je nachdem diese Reihen länger oder kürzer bzw. öfter mit einander verbunden sind, erscheint die Oberfläche mehr maschig oder fein gekräuselt oder längsgerippt.

Die 7 mir vorliegenden Exemplare von *Lobopsammia arbuscula* stammen von Crosara.

### *Stichopsammia* nov. gen.

Vermehrung durch Theilung; nach derselben trennen sich jedoch die neu entstandenen Kelche nicht, sondern fliessen in Reihen zusammen, in welchen sich die Kelchcentren verwischen; der Polypenstock stellt daher ein dickes, meist gewundenes Blatt vor. Columella wohl entwickelt, eine kräftige Lamelle von spongiösem Gefüge bildend. Im Uebrigen wie *Lobopsammia*.

Die neue Gattung *Stichopsammia* verhält sich also zu *Lobopsammia* wie z. B. *Desmocladia* zu *Calamophyllia*.

### *Stichopsammia gyrosa* nov. gen. nov. sp.

Der Polypenstock besitzt in seinem unteren Theile rundlichen Umriss, nach oben zu nimmt er rasch die Form eines dicken, gebogenen Blattes an. Der Durchmesser der unteren Basis beträgt ca. 26 mm, die Gesammthöhe des Stockes ca. 60 mm, die Dicke im oberen blattförmigen Theil schwankt zwischen 5 und 9 mm. Kelche waren leider nirgends erhalten, vielmehr stellten sich sämmtliche Querflächen als Bruchflächen dar; auf diesen zählte man in der Länge eines Centimeters durchschnittlich 24 Septa. Einzelne Kelchcentren sind nicht unterscheidbar. Die Columella ist wohl entwickelt und bildet eine Lamelle von locker-spongiösem Gefüge. Die Aussenfläche des Stockes ist längsgerippt, 24—28 Rippen kommen auf die die Breite eines Centimeters, sie sind schmal, aber mit scharfen, spitzen Körnern besetzt und laufen auf ziemlich lange Strecken einander parallel; zwischen ihnen finden sich Reihen von Poren.

*Stichopsammia gyrosa* liegt nur in einem Exemplar vor, ebenfalls von Crosara.

Zu derselben Gattung gehört die von Sismonda[1]) be-

[1]) Matér. p. serv. à la Paléont. du terr. tert. du Piémont, P. II. Memor. della real. Acad. delle scienze di Torino 1871, Bd. XXV, p. 284, t. 1, f. 7.

schriebene und abgebildete *Lobopsammia miocenica* von Sassello. Von unserer Art dürfte sich dieselbe durch abweichende Beschaffenheit der Aussenwand unterscheiden, da Sismonda angiebt: „Côtes petites, arrondies, et vermiculées."

---

Da sich bei Untersuchung der im Vorstehenden beschriebenen Korallen-Arten und besonders derjenigen der Einzel-Korallen (Monastrées From.) ergeben hat, dass viele derselben besser in andere Gattungen gestellt werden als in diejenigen unter deren Namen sie zuerst beschrieben worden sind, so ist es für eine leichtere Orientirung wohl zweckmässig, eine Tabelle einer Anzahl verschieden benannter Arten folgen zu lassen, in welcher die Bezeichnungen von Reuss, d'Achiardi und mir einander gegenüber gestellt sind.

| Reuss. | d'Achiardi. | Verf. |
|---|---|---|
| *Trochosmilia acutimargo*<br>*Tr. profunda p. p.* | —<br>— | *Trochosmilia acutimargo.* |
| *Coelosmilia elliptica*<br>*Epismilia glabrata* | —<br>*Epismilia glabrata* | *Leptomussa elliptica.* |
| *Leptomussa variabilis*<br>*L. abbreviata* | *Leptomussa variabilis*<br>— | *Leptomussa variabilis.* |
| *Circophyllia cylindroides*<br>*Parasmilia crassicostata* | —<br>*Parasmilia crassicostata* | *Antillia cylindroides.* |
| *Cyathophyllia annulata*<br>*Stephanosmilia annulata* | *Cyathophyllia annulata* | *Circophyllia annulata.* |
| *Montlivaultia Grumi*<br>*Epismilia profunda*<br>*Trochosmilia profunda p. p.* | *Montlivaultia Grumi*<br>—<br>— | *Petrophyllia Grumi.* |
| *Trochosmilia Panteniana*<br>*Tr. varicosa* | *Leptophyllia Panteniana* | *Leptophyllia Panteniana.* |
| *Rhabdophyllia intercostata*<br>*Rh. tenuis p. p.* | *Rhabdophyllia tenuis* | *Rhabdophyllia tenuis.* |
| *Rhabdoph. crenaticosta* | *Dasyphyllia compressa* | *Calamoph. crenaticosta.* |
| *Aplophyllia paucicostata* | *Cladocora (?) paucicostata* | *Cladocora (?) paucicostata.* |
| *Cycloseris Perezi*<br>*C. ephippiata* | *Cycloseris Perezi*<br>*C. ephippiata* | *Cycloseris Perezi.* |

Es sei mir schliesslich gestattet, einige Bemerkungen über die Epithek der Madreporaria folgen zu lassen. Bereits v. Fritsch (l. c. pag. 100) hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei fossilen Korallen verschiedene Bildungen unter diesem Namen angeführt werden, nämlich ausser jener Exothekalplatte (1), welche ursprünglich allein Epithek genannt werden sollte, auch bisweilen die Theka (2) selbst und in einigen Fällen jener Kalkabsatz (3), welchen absterbende Polypen gewissermaassen zur Verfestigung und Verhärtung des Stockes zurücklassen. In anderen Fällen dürften nach v. Fritsch stolonenartige, mit der Vermehrung der Polypen in Zusammenhang stehende Ausbreitungen (4) in der Nähe eines jeweiligen Kelchrandes sogenannte Epithekringe gebildet haben. Der sub (3) erwähnte Kalkabsatz kann wohl als eigentliche Epithek angesehen werden, zumal da ja auch seine Function die gleiche ist, nämlich den Polypenstock gegen äussere Einflüsse und Angriffe zu schützen. Klunzinger belegt ihn auch direct mit diesem Namen, wenn er bei *Goniopora planulata* u. a. angiebt[1]): „Nur der oberste Theil der Colonie ist belebt und gefärbt und durch eine deutliche Epithek vom unteren abgestorbenen Theil abgegrenzt.“ Andererseits sind die sub (4) genannten Ausbreitungen oft Thekalgebilde und fallen also mit unter (2). In der That sind nun Gebilde wie die von von Fritsch genannten als Epithek beschrieben worden. Bei *Stephanosmilia (Circophyllia* m.) *annulata* giebt Reuss [2]) „schmale unregelmässige Epithekalringe“ an, welche, wie schon oben erwähnt, meiner Meinung nach nur Ausbreitungen der Wand, also Thekalgebilde sind, ebenso bei *Epismilia profunda* Rs. (Paläont. Studien, Abth. III, pag. 24), *Montlivaultia Grumi* d'Achiardi (Cor. foss. P. II, pag. 5) u. a. Auch die bei *Epismilia glabrata* Rs. beschriebene [3]) „dicke, glatte Epithek“ dürfte die Theka selbst sein, doch ist eine Entscheidung darüber ohne Ansicht des betreffenden Exemplars selbst natürlich nicht möglich. Es könnte nun scheinen als sei es nur ein Streit um Worte, ob man ein Gebilde als „Epithek“ oder „glatte Theka“ bezeichnet. Es ist dies jedoch deshalb nicht der Fall, weil der Epithek von manchen Forschern, wie Reuss und M. Duncan u. a., eine ziemlich grosse Bedeutung als Unterscheidungsmerkmal von Gattungen beigelegt wird. Andere legen ihr im Gegensatz dazu eine solche Wichtigkeit nicht bei. So äussert sich z. B. Pratz [4]) über den Werth der

[1]) Klunzinger, l. c. Th. II, pag. 45, vergl. t. VIII, f. 23.
[2]) Pal. Stud., Abth. III, pag. 28.
[3]) Ebendas. Abth. I, pag. 170 [42].
[4]) Pratz, l. c. pag. 224, Anm. 2.

Epithek wie folgt: „Stärkere oder schwächere Epithek oder selbst das Fehlen derselben kann bei einfachen Formen als Gattungsmerkmal kaum seine Gültigkeit beibehalten.“ Noch weiter geht schliesslich Milaschewitz, welcher merkwürdigerweise nur in einer Anmerkung zu seiner schönen Arbeit über die Nattheimer Korallen sich dahin ausspricht [1]), er halte die Bezeichnung Epithek nicht allein für überflüssig, sondern sogar für schädlich, da ihr zufolge viele Paläontologen, wie z. B. Reuss, Fromentel u. a., häufig innere Organe für äussere genommen und dadurch eine völlig irrige Vorstellung über die Organisation des Thieres gewonnen hätten. Seinen Beobachtungen nach existire eine sogenannte Epithek bei Korallen überhaupt nicht, und das was M. Edwards und J. Haime bei den Rugosen, bei der Gattung *Montlivaultia* u. a. unter diesem Namen verstünden, sei nichts anderes als eine wahre Theka, welche glatt sei, anstatt mit Rippen überzogen zu sein. Zu dieser Ansicht ist Milaschewitz wohl mit durch den Umstand geführt worden, dass bei manchen Gattungen mit wohl entwickelter Epithek, wie z. B. *Montlivaultia*, *Epismilia* u. a., eine Theka vollständig fehlt oder rudimentär ist. Es stimmt aber diese äussere Kalklage z. B. der Montlivaultien in ihrem Auftreten und ihrer Erscheinung so mit der Epithek bei lebenden Korallen überein, dass wir sie wohl mit diesem Gebilde für ident halten dürfen. Es kommt hierzu noch der Umstand, dass diese Epithek nur aufliegt auf den gezähnelten, ungefähr vertical verlaufenden Aussenrändern der Septen. Die Folge dieser ungleichmässigen Befestigung ist natürlich, dass diese Kalklage leicht abfällt, und daher findet man so häufig Montlivaultien ohne äussere Umhüllung, bei welchen man direct die Aussenränder der Septen und die zwischen denselben befindlichen Endothekallamellen erblickt. Die eigentliche Theka entsteht jedoch, wie wenigstens in vielen Fällen durch die neueren Untersuchungen G. v. Koch's [2]) nachgewiesen ist, durch secundäre Verschmelzung gewisser verdickter Partieen der Septen und wird also nicht, wie jene Kalklage der Montlivaultien, den Zähnen des äusseren Septalrandes locker aufliegen. Es dürfte nun zwar

---

[1]) Palaeontogr. Bd XXI, pag. 184, Anm.

[2]) Vergl. G. v. Koch, Bemerkungen über das Skelet der Korallen. Morpholog. Jahrb. Bd. V, pag. 317. Die Bedeutung des Mauerblattes, ebenda Bd. VIII, pag. 93. Ueber die Entwickelung des Kalkskeletes von *Astroides calycularis*, Mittheil a. d. zoolog. Station zu Neapel Bd. III, pag. 284. Es muss hier noch besonders hervorgehoben werden, dass dieses Resultat von v. Koch nur für weiter entwickelte Exemplare aufgestellt wurde und die Frage über eine erste Anlage des Mauerblattes unberührt lässt. Die Erörterung der letzteren hat für den Paläontologen kein praktisches Interesse.

nicht berechtigt sein, das Vorhandensein oder Fehlen der Epithek als Gattungsmerkmal zu verwerthen, wohl aber das Vorhandensein oder Fehlen einer Theka. Da jedoch, wo eine Theka fehlt oder rudimentär ist, in der Regel sich eine bei guter Erhaltung complete, membranförmige Epithek findet, so werden doch die meisten der durch letztere charakterisirten Gattungen bestehen bleiben können. Da die Epithek sich bei den Formen, wo eine Theka fehlt oder rudimentär ist, auf die Aussenränder der Septallamellen auflegt und so das ganze Polypar oft bis zum Kelchrand hinauf einhüllt, so erscheint die Aussenfläche desselben vollkommen glatt oder nur schwach quergerunzelt („ringstreifig"). Andererseits liegen die Stellen, wo die Septen sich zur Bildung einer Mauer verdicken, zwar in der Nähe der peripherischen Ränder derselben, aber meist nicht am äussersten Ende selbst und es ragt daher in der Regel ein Theil der Sternleisten über die Mauer hervor und bildet die sogen. Rippen oder Costae. Ob sich auf diese bzw. den zwischen ihnen befindlichen Theil der Mauer noch Epithek legt oder nicht, scheint mir, zumal bei fossilen Formen, nicht zur Trennung von Gattungen verwerthet werden zu können, zumal da sich hier beträchtliche Schwankungen der Epithek-Entwickelung bei einer und derselben Art vorfinden können. In demselben Sinne spricht sich auch KLUNZINGER aus, wenn er schreibt [1]: „Die Gattung *Metastraea* M. EDW. et J. H. soll sich von *Prionastraea* M. EDW. et J. H. durch nackte, nicht mit Epithek bekleidete untere Fläche unterscheiden, ein Charakter, der mir zur Unterscheidung einer Gattung sehr ungenügend erscheint."

[1]) l. c. Th. III, pag. 41.

## 4. Ueber einige neue Arten von Graphularia und über tertiäre Belemniten.

Von Herrn W. Branco in Berlin.

Hierzu Tafel XX.

In der paläontologischen Sammlung der technischen Hochschule zu Aachen fand ich zur Zeit meines Dortseins unter dem von Herrn Braun gesammelten Material aus dem Mainzer Bekken sieben Stücke der im Nachfolgenden beschriebenen Art (Fig. 4—7). Es lagen zwei Etiquetten vor: die eine derselben trug die Bezeichnung „Wirthsmühle"; auf der anderen standen die Worte „Seeigelstacheln? Aus dem Sande des Hohlweges." Diese Bezeichnungen im Vereine mit dem anhängenden grobkörnigen Quarzsande gestatten wohl mit Sicherheit die Annahme, dass die vorliegenden Stücke dem mitteloligocänen Meeressande entstammen.

Schon Herr Braun hegte, wie das Fragezeichen beweist, Zweifel, ob diese Reste wirklich von Seeigelstacheln herrühren möchten. Allein die richtige Deutung dieser Gebilde entzog sich für den Finder in sehr erklärlicher Weise der Möglichkeit, denn das Geschlecht, welchem dieselben angehörten, *Graphularia,* ist ein ungemein seltenes; und wenn überhaupt, so war zu der Zeit, in welcher Herr Braun sammelte, jedenfalls erst eine einzige Art der Gattung aus England beschrieben und abgebildet.

Weiteres Material verdanke ich sodann der Güte des Herrn Geheimrath F. Rœmer, welcher mir eine von ihm bereits beschriebene Art dieser Gattung, und des Herrn Prof. Dames, welcher mir einige von Herrn Geheimrath Beyrich gesammelte und als *Graphularia* bestimmte Stücke freundlichst zur Abbildung bzw. Beschreibung anvertrauten. Genannten Herren sage ich dafür verbindlichsten Dank auch an dieser Stelle.

Ein grosser Theil der Alcyonarien besitzt bekanntlich eine innere Axe, welche entweder hornig ist oder aus wesentlich krystallinem Kalke besteht oder durch abwechselnd kalkige und hornige Glieder gebildet wird. Bei der Familie der Pennatuliden, zu welcher die Gattung *Graphularia* gehört, ist diese Axe ein langes, stab- oder griffelförmiges Gebilde, welches in

Folge dieser seiner Gestalt im fossilen Zustande wohl fast stets nur in Bruchstücken vorkommt. Die Reste von *Graphularia* besitzen daher ein recht unscheinbares Aeussere. Trotzdem aber gebührt denselben ein höheres Interesse als der äussere Anschein verräth. Denn nicht nur zeichnen sich dieselben durch ihr seltenes Vorkommen sondern auch durch ihre eigenthümliche Structur und die durch diese veranlassten Folgen aus. Das radial-strahlige und zugleich concentrische Gefüge dieser stabförmigen Gebilde erinnert nämlich stark an Belemniten-Scheiden; und es ist erwiesen, dass gewisse Angaben über das Vorkommen tertiärer und cretaceischer Belemniten auf diese Korallen zurückzuführen sind.

Die Gattung *Graphularia* wurde von Edwards und Haime für gewisse aus dem London-clay stammende Gebilde von soeben erwähnter Beschaffenheit aufgestellt, welche den Art-Namen *Graphularia Wetherelli* erhielten.[1] Dieser reihte sich an eine zweite Art, *Graphularia incerta*, welche in Nummuliten-Schichten gefunden wurde.[2] Gleichfalls dem Eocän und zwar der libyschen Wüste angehörig war dann die dritte Art; sie wurde von Zittel *Graphularia desertorum* benannt.[3] Demnächst fand man Vertreter der Gattung in mitteltertiären Schichten Australiens: *Graphularia Robinae*[4]) und *Graphularia senescens*[5]) nannte Mac Coy die beiden, zunächst für Belemniten gehaltenen Arten. Gleiches Schicksal theilte eine sechste, der obersten Kreide von New-Jersey entstammende Art, bis F. Rœmer dieselbe als *Graphularia ambigua* von den Cephalopoden zu den Korallen verwies.[6] Diesen bisher bekannten reihen sich nun die im Folgenden beschriebenen neuen Arten an: *Graphularia* sp. aus dem Miocän von Baden bei Wien; *Graphularia Beyrichi* n. sp. aus dem Septarienthon von Hermsdorf; *Graphularia* sp. aus den gleichen Schichten von Buckow; *Graphularia Brauni* n. sp. aus dem Mitteloligocän von Alzey.

Da uns in den fossilen Resten dieser Korallen nur höchst einfache, stabförmige Gebilde vorliegen, so können selbstredend die Art-Unterschiede keine grossen sein. Dieselben beschränken sich vielmehr im Wesentlichen auf die verschiedene Form

---

[1]) Monograph of the british fossil corals, Vol. I, pag. 41, t. 7, f. 4. Ferner Transact. geolog. soc., London 1837, Vol. V, part 1, pag 136, t. 8, f. 2.

[2]) Edwards and Haime, Histoire nat. d. coralliaires I, pag. 216 u. 217; Mém. soc. géol. France, 2ème série, III, t. 9, f. 14.

[3]) Handbuch der Palaeontologie Bd. I, pag. 209.

[4]) Geological survey of Victoria; Palaeontology, Decade V, p. 32–34, t. 48, f. 2, 3, 4.

[5]) Die von R. Tate als *Belemnites* beschriebene Art ist abgebildet im Quaterly journal geolog. soc. 1877, pag. 257, f. 1a, b, c.

[6]) Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. 1880, Bd. II, pag. 115.

des Querschnittes und die Anordnung bzw. das Fehlen der Längsfurchen und Streifen. Da bei der grossen Seltenheit dieser Versteinerungen Beobachtungen über den Spielraum, welcher bezüglich dieser Verhältnisse der individuellen Ausbildung zukommt, nicht gemacht sind, so muss dahingestellt bleiben, bis zu welchem Maasse diese geringen Verschiedenheiten wirklich constante Artmerkmale abgeben. Was jedoch die oben genannten Arten anbetrifft, so würde es, selbst bei sehr ähnlicher Gestaltung dieser inneren Axen, doch aus einem anderen Grunde höchst wahrscheinlich sein, dass hier verschiedene Arten vorliegen; dieselben wurden nämlich an räumlich weit von einander getrennten Orten und in verschiedenalterigen Schichten gefunden.

In Bezug auf diese Verhältnisse ergeben sich nun die folgenden Merkmale für die verschiedenen Arten:

*Graphularia incerta* Edw. u. Haime, von d'Archiac ursprünglich als *Vulgaria* beschrieben, entstammt den Nummuliten-Schichten von Biarritz.[1]) Das Stück, welches d'Archiac abbildet, zeigt einen kreisrunden Querschnitt und eine glatte Oberfläche, was auch in der kurzen Beschreibung hervorgehoben wird.

*Graphularia Wetherelli* Edw. u. Haime besitzt am unteren Ende einen mehr rundlichen, am oberen aber einen fast quadratischen Querschnitt, wie ein solcher in noch schärferer Ausbildung bei der ganz vierkantigen Axe der Gattung *Pavonaria* auftritt. An der einen Seite verläuft eine breite Längsfurche von oben nach unten, und die ganze Axe ist mit äusserst feinen Längsstreifen bedeckt.

Auch bei *Graphularia desertorum* Zittel zeigt sich am unteren Ende ein rundlicher Querschnitt; derselbe geht jedoch gleichfalls oben in einen länglich vierseitigen über. Die Axe scheint dicker zu werden wie bei der vorigen Art; doch sind kleinere Unterschiede in dieser Beziehung mit Vorsicht aufzunehmen, da von diesen zerbrechlichen Gebilden meist nur Bruchstücke vorliegen. Die feine Längsstreifung ist auch hier vorhanden, namentlich wird die eine schmalere Seite von zwei scharfen, wie mit dem Messer eingeritzten Längsfurchen begrenzt. Ausser diesen letzteren treten jedoch auch breite, ganz flache Längsfurchen auf, welche — bei viereckigen Bruchstücken — zu etwa je einer auf den vier Längsflächen hinabziehen; dieselben können jedoch bis zur Unkenntlichkeit flach werden.

*Graphularia desertorum* gehört dem unteren Eocän an. *Graphularia Wetherelli* aus dem London-Thon dürfte etwas

[1]) Mém. soc. géol. France, 2ème série, III, t. 9, f. 14.

jüngeren Alters sein. Allerdings findet man sie auch im Red Crag, und zwar in Nieren, welche ganz von ihr erfüllt sind. Allein diese Concretionen beweisen durch ihr abgeriebenes Aeussere, dass sie sich hier auf zweiter Lagerstätte befinden und aus dem Londonclay ausgespült sind — eine Annahme, welche durch entsprechendes Verhalten zahlreicher Mollusken und selbst Säugethiere unterstützt wird. [1])

? *Graphularia senescens* Tate sp. besitzt einen kreisrunden Querschnitt, welcher oben subquadratisch wird. Eine Längsfurche ist nicht vorhanden und in gleicher Weise scheint auch eine feine Längsstreifung zu fehlen, da R. Tate nichts darüber berichtet. Das aber würde er bei ihrem Vorhandensein sicher gethan haben, weil derartiges an einem Belemniten — als solcher wurde sie zuerst beschrieben — eine zu abnorme Sculptur wäre, als dass ihrer nicht ausdrücklich Erwähnung gethan werden sollte. Die Dicke der Axe ist bedeutend grösser als bei *Graphularia Wetherelli.* Darüber, ob wirklich eine *Graphularia* vorliegt, ist das Ende dieses Aufsatzes zu vergleichen (pag. 432).

*Graphularia Robinae* Mac Coy ist wohl noch grösser als die vorige Art. Die am unteren Ende rundliche Axe wird am oberen quadratisch, jedoch mit stark ausgeschweiften (im Querschnitt nach aussen concaven) Seiten, eine Erscheinung, welche durch eine auf jeder Seite des oberen Endes verlaufende breite Furche hervorgerufen wird. Der viereckige Querschnitt erinnert stark an *Pavonaria.*

Beide letztgenannte Arten wurden im südlichen Australien gefunden und zwar in Schichten, welche mindestens miocänen, nach Einigen sogar pliocänen Alters sind; sie sind also jünger als die bisher genannten Formen.

In *Graphularia ambigua* F. Rœm., Taf. XX, Fig. 8, 9, 10, endlich finden wir die geologisch älteste aller Arten; denn dieselbe entstammt der obersten Kreide von Timber Creek in New Yersey. Sie ist nahe verwandt mit *Graphularia desertorum.* Während aber bei letzterer der Querschnitt am unteren Ende — wie bei allen übrigen Arten — ein rundlicher ist, zeigt er sich bei der ersteren gerade hier, also am dünnen Ende, am meisten quadratisch. Des weiteren fehlt der amerikanischen Art auch die feine Längsstreifung, welche die Oberfläche der afrikanischen bedeckt; namentlich fehlen auch die beiden feinen, scharfen Längsfurchen, von welchen die flache, schmalere Seite der *Graphularia desertorum* begrenzt wird (Taf. XX, Fig. 11).

Gegenüber diesen bisher bekannten Arten sind nun die

---

[1]) Annal. a. Magazine of nat. hist. 1858, Bd. 15, pag. 484.

hier zu beschreibenden neuen durch die folgenden Merkmale ausgezeichnet:

Allen gemeinsam ist zunächst der Umstand, dass ihr Querschnitt mehr oder weniger rund, auch dreieckig, nie aber viereckig ist. Schon dadurch unterscheiden sich dieselben von allen übrigen Arten, welche mindestens am oberen Ende, bisweilen auch bereits am unteren, einen viereckigen Querschnitt besitzen. Man könnte aus diesem Umstande vielleicht vermuthen, dass mir nur untere Enden und darum nur runde Stücke vorgelegen hätten. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Annahme liegt indessen auf der Hand. Zunächst sind obere Enden dicker und daher widerstandsfähiger als die dünneren, unteren; man müsste daher weit eher erwarten, erstere zu finden als letztere. Sodann aber wäre es auch ein ganz abnormer Zufall, wenn an allen 4 verschiedenen Fundorten und in sämmtlichen an diesen gesammelten Bruchstücken — 24 an der Zahl — nur untere Enden und kein einziges oberes den Sammelnden in die Hände gefallen sein sollten. Endlich aber sind die vorliegenden Stücke z. Th. von verhältnissmässig so starkem Durchmesser, dass man bei denselben durchaus nicht an untere Enden denken kann.

Bei einer einzigen der bisher bekannten Formen wäre es nun allerdings möglich, dass sie die soeben geschilderte Eigenschaft mit den neuen Arten theilte; wie sie denn auch durch das Fehlen einer Längsstreifung denselben nahezurücken scheint: es ist das *Graphularia incerta* aus dem Eocän von Biarritz. Ob indessen die vor langer Zeit von d'Archiac gegebene, ganz kurze Beschreibung eine erschöpfende Charakteristik der Art giebt, scheint mir ungewiss. Es genüge daher, hier auf die Aehnlichkeit dieser mit der von Baden bei Wien zu beschreibenden Art hingewiesen zu haben.

Ich wende mich jetzt zu der Besprechung der neuen Arten.

*Graphularia Beyrichi* n. sp. Aus dem Septarienthon von Hermsdorf liegen mir 5 Stücke vor, von welchen 2 auf Taf. XX, Fig. 1 abgebildet sind. Die ziemlich drehrunden Axen können durch das Auftreten zweier, fast unmerkbarer, platter Längsfurchen einen an einer Seite etwas zugeschärften Querschnitt erhalten, wie dies in Fig. 1c und d dargestellt ist. Eigenthümlich ist der Seidenglanz, welchen die Oberfläche besitzt. Eine Längsstreifung fehlt durchaus; statt ihrer aber stellt sich die in Fig. 1a in vergrössertem Maasse dargestellte Sculptur ein: dicht gedrängte, ganz kurze, gleichsam fein eingeritzte, aber nur mit der Lupe deutlich erkennbare Längslinien. Vielleicht sind sie es, die den Seidenglanz erzeugen.

*Graphularia* sp. Das auf Taf. XX, Fig. 2 abgebildete einzige Stück aus dem Septarienthon von Buckow ist

ebenfalls kreisrund und besitzt an der dem Beschauer zugewendeten Seite zwei flache Längsfurchen. Die bei *Graphularia Beyrichi* geschilderte Sculptur ist nicht sichtbar. Ob sie wirklich fehlt, ist schwer zu entscheiden, da die Aussenfläche nicht mehr so frisch ist wie bei der genannten Art. Ich vermuthe, dass das Exemplar von Buckow zu letzterer gehört; umsomehr als beide in gleichalterigen Schichten gefunden wurden.

*Graphularia* sp., von welcher auf Taf. XX, Fig. 3 zwei Stücke dargestellt sind, stammt aus dem Miocän von Baden bei Wien. Diese Art ist der *Graphularia Beyrichi* sehr ähnlich. Eine Längsstreifung oder die bei der vorigen Art geschilderte Sculptur und der Glanz fehlen ihr; ob aber von Natur oder nur in Folge von beginnender Zersetzung, das wage ich nicht zu entscheiden. Ein specifisches Merkmal scheint mir nur in dem gänzlichen Fehlen von Längsfurchen erkennbar zu sein, in Folge dessen die Axe drehrund ist. Da von diesem Fundorte 11 Stücke vorliegen, welche sämmtlich dasselbe Kennzeichen besitzen, da ausserdem das geologische Alter ein anderes ist, so spricht ein gewisses Maass von Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine von jenen abweichende Art vorliegt. Auf die Aehnlichkeit derselben mit *Graphularia incerta* Edw. u. Haime, welche ebenfalls der Längsfurchen zu entbehren scheint, ist bereits oben hingewiesen worden.

*Graphularia Brauni* n. sp. (Taf. XX, Fig. 4, 5, 6, 7) aus dem Meeressand von Alzey ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Der Querschnitt der unteren Enden ist ein rundlicher; an den oberen Enden dagegen wird derselbe dreieckig oder oval bis spitz-eiförmig, also entschieden anders als bei den bisher betrachteten Formen. Es sind mehrere Längsfurchen vorhanden, von einer feinen Streifung ist dagegen nichts zu bemerken. Man könnte zwar auch hier die Vermuthung hegen, dass dieselbe nur durch Abrollung oder Abwitterung zum Verschwinden gebracht worden sei; allein die 7 mir vorliegenden Stücke machen nicht einen solchen Eindruck, sondern haben eine glatte, nicht verwittert erscheinende Aussenfläche.

Die innere Structur der im Vorstehenden besprochenen Stücke, welche auf dem Querbruche sichtbar wird, zeigt sich ausnahmslos als eine radial-strahlige und zugleich concentrische. Die verschiedenen Exemplare variiren allerdings insofern, als bald die eine, bald die andere Art des inneren Aufbaues mehr hervorsticht; so zeigen manche Stücke stark die radial-strahlige, andere indess nur die concentrische Structur — wie die Abbildungen lehren. Indessen werden diese wechselnden Verhältnisse wohl nur durch die verschiedene Art der Erhaltung bedingt sein; denn ursprünglich muss der Aufbau dieser Gebilde bei allen auf dieselbe Weise vor sich gegangen sein.

Die concentrische Anordnung führt nun bei einigen der mir vorliegenden Stücke von *Graphularia Brauni* zu einer weiteren, an anderen Arten bisher nicht erwähnten Erscheinung: die innersten Lagen können nämlich verwittern, und auf solche Weise kann die Seele der Axe mit Gesteinsmasse erfüllt werden. Wird hierdurch eine ungefähre Aehnlichkeit mit *Dentalium* hervorgerufen, so entsteht auf der anderen Seite — bei normal erhaltener Structur — eine ziemliche Aehnlichkeit mit der Scheide von Belemniten; natürlich wenn man von der Alveole bei letzteren absieht, welche indessen bei vielen Bruchstücken doch nicht vorhanden ist. Man kann also dem Querbruche nach ein Bruchstück einer *Graphularia* allenfalls für ein solches eines Belemniten halten; indess weist F. Rœmer darauf hin, dass bei *Graphularia* die radialen Fasern viel breiter als dick seien, so dass sich die beiderseitigen Bildungen etwa wie die faserigen Aggregate von Desmin und Mesotyp zu einander verhalten. Aber auch der innere Aufbau giebt ein sicheres Unterscheidungsmerkmal an die Hand: die concentrische Structur entsteht bei *Belemnites* durch ineinander steckende Düten; im Längsschliffe müssen die Linien derselben daher nach der Spitze der Scheide hin convergiren, und selbst auf einem Bruchstücke müssen wenigstens im Innern einige Linien zusammentreffen (falls man nicht hohle Formen wie *Belemnites acuarius* vor sich hat). Allerdings besitzt *Graphularia* ebenfalls ein dünnes und ein dickes Ende; allein die Länge der Axe ist so viel grösser und die Zunahme der Dicke eine so viel allmählichere, als dies bei *Belemnites* der Regel nach der Fall ist, dass hier im Längsschliffe jene Linien in einem gleich langen Stücke immer noch fast parallel verlaufen. Wem indessen *Graphularia* noch nicht bekannt ist, der kann wohl durch diese Aehnlichkeiten getäuscht werden; und z. Th. haben diese denn auch Veranlassung gegeben, von Erfunden tertiärer Belemniten zu reden. Es soll im Folgenden eine Uebersicht über darauf bezügliche, hie und da aufgetauchte Nachrichten gegeben werden.

Zunächst ist es unser Vaterland, in welchem man tertiäre Belemniten im Eocän des Kressenberges in Süd-Bayern gefunden haben wollte; während eines Zeitraumes von beinahe 40 Jahren zogen sich mannigfache Meinungsäusserungen bezüglich dieser Vorkommnisse durch die Literatur. Wie Boué zuerst im Jahre 1829, freilich noch im Glauben, dass es sich dabei um Ablagerungen der Kreideformation handele, dieser Vorkommnisse Erwähnung that[1]; wie dann Sedgwick und Murchison diese Angaben bestritten; wie dieselben später von

[1]) Geognostisches Gemälde von Deutschland pag. 339 u. 573.

Schafhäutl mehrfach bestätigt [1]) und von Gümbel wiederholt angegriffen wurden [2]) — das Alles ist bereits durch U. Schlönbach [3]) bei Besprechung des *Belemnites rugifer* ausführlich dargelegt worden. Schlönbach kommt bei Prüfung dieser Verhältnisse zu den folgenden Schlüssen:

„Es sind aus den Kressenberger Eocän-Schichten Reste von sehr Belemniten-ähnlichen Körpern, vielleicht sogar wirklich von Belemniten, bekannt geworden, die sich anscheinend dort nicht auf secundärer, sondern auf ursprünglicher Lagerstätte befinden. Ob dieselben aber als zu *Belemnites mucronatus* oder einer anderen, bereits aus secundären Formationen bekannten Art gehörig bestimmt werden dürfen, oder aber etwa als eine neue Art betrachtet werden müssen, liess sich bis jetzt nicht entscheiden.“ Und weiter auf pag. 460: „Ich möchte es für in hohem Grade wahrscheinlich halten, dass Schafhäutl's *Belemnites compressus* vom Kressenberge mit unserer neuen Art, *Bel. rugifer* von Ronca, specifisch übereinstimmt (jedoch nicht mit der gleichnamigen jurassischen Art).“ Schliesslich auf pag. 461: „Es möchte sich empfehlen, Schafhäutl's *Bel. mucronatus* bis auf Weiteres als ein Problematicum zu betrachten.“

Aus diesen Aussprüchen erhellt, dass ein positiver Beweis dafür, dass wirklich am Kressenberge tertiäre Belemniten gefunden seien, nicht erbracht worden ist; wie das auch durch Gümbel von Anfang an bestritten wurde.

Naturgemäss schliesst sich hier der in eine weit spätere Zeit fallende Fund des *Belemnites rugifer* im Eocän von Roncà in Oberitalien an, welchen am oben genannten Orte U. Schlönbach beschrieb. Wie bei den Vorkommnissen des Kressenberges, so muss auch hier die Frage entstehen, ob sich *Belemnites rugifer* bei Roncà etwa auf zweiter Lagerstätte befinde; und das umsomehr, als hier gerollte Fossilien auftreten sollen. [4]) Allein Schlönbach und ebenso Waters [5]) bestreiten, dass diese Belemniten irgendwelche Spuren von Transport durch das Wasser erkennen lassen.

Das ursprüngliche Vorkommen dieser Form im dortigen Eocän dürfte also nicht bezweifelt werden können. Allein — nach Munier Chalmas gehört dieselbe gar nicht zu *Belemnites*,

---

[1]) Lethaea geognostica, Leipzig 1863. Leonhardt's Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1852, pag. 165 u. 166; 1854, pag. 538; 1865, pag. 786.

[2]) Leonhardt's Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal., 1865, pag. 151 u. 1866, pag. 567.

[3]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., Wien 1868. pag. 457, t. 11, f. 1.

[4]) Quarterly Journal geolog. soc. 1877, pag. 259.

[5]) Ebenda.

sondern zu einer neuen, *Bayanoteuthis* genannten Gattung[1]), welche nicht nur in Oberitalien, sondern auch im Pariser Becken, bei Bremier in den Sables de Beauchamp, in einer zweiten Art gefunden wurde.

Damit wäre nun auch hier die Frage, ob es einen tertiären Vertreter der Gattung *Belemnites* gebe, entschieden verneint — vorausgesetzt, dass die Gattung *Bayanoteuthis* gegenüber der grossen Gruppe der Belemniten wirklich einen höheren Werth besitzt, als Geschlechter wie *Belemnitella, Actinocamax* oder die in neuerer Zeit noch unterschiedenen anderweitigen Gattungen; denn offenbar sind diese sämmtlich bei der Frage, ob es tertiäre Vertreter von *Belemnites* gebe, mit unter die Belemniten inbegriffen. U. Schlönbach hat nun seinen *Belemnites rugifer* nicht generisch von den übrigen abgetrennt. Munier Chalmas dagegen thut dies, indem er hervorhebt, dass *Bayanoteuthis* sich von den wahren Belemniten besonders in den folgenden Punkten unterscheide: 1) die Scheide hat zwei sublaterale Furchen; 2) die Alveole besitzt einen ovalen Querschnitt und ist 3) schmaler und länger. Bezüglich des letzten Punktes liesse sich nun geltend machen, dass wenigstens die relative Länge der Alveole bei echten Belemniten entschieden noch grösser sein kann als das bei *Bayanoteuthis* der Fall ist. Was sodann den ovalen Querschnitt anbetrifft, so lässt die von Schlönbach gegebene Abbildung davon wenig erkennen; doch ist er jedenfalls vorhanden, wenn Munier Chalmas dies hervorhebt. Die beiden sublateralen Furchen endlich beschreibt U. Schlönbach dahin, dass vom oberen Ende der Scheide zwei einander gegenüberstehende, seichte Furchen verlaufen, welche gegen das untere Ende hin schwächer werden; ganz ähnlich wie bei *Belemnitella mucronata*, also nichts so Auffallendes. Indessen gesellt sich zu diesen Eigenschaften noch eine weitere: die Scheide ist mit unregelmässigen Längsstriemen und Furchen bedeckt, wie wir solches an jurassischen oder cretaceischen Belemniten bisher nicht kennen; nur *Belemnites latus* und *mucronatus*, wie sie d'Orbigny abbildet[2]), zeigen etwas ganz leise daran Erinnerndes. Indessen sind das nur entfernte Aehnlichkeiten; und wer die, auf der Abbildung wenig bemerkbare, Oberflächenbeschaffenheit von *Belemnites rugifer* einmal gesehen hat, wird wohl zugeben, dass die generische Abtrennung desselben von den echten Belemniten gerechtfertigt ist, und dass die Gattung *Bayanoteuthis* sich mehr als die übrigen, bei *Belemnites* unterschiedenen Geschlechter von dem Typus entfernt. Es ergiebt sich mithin auch in die-

---

[1]) Bulletin soc. géol. France, Sér. II. T. 29, 1871—1872, pag. 530.

[2]) Paléont. française. Terr. crétac. t. 4, f. 1, 2; t. 7, f. 1, 3.

sem Falle, dass sich die Behauptung vom Dasein tertiärer Belemniten nicht aufrecht erhalten lässt.

Wir wenden uns nun zu einem dritten Falle. Kurze Zeit nachdem Boué über die oben erwähnten Verhältnisse am Kressenberge berichtet hatte, im Jahre 1833, trat in Frankreich La Joye mit der Behauptung auf[1]), dass sich in den Faluns von Assy (oberer Grobkalk) eine Belemniten-Art vorfinde, welche mit keiner der bisher bekannten identificirt werden könne und durch zwei seitliche Furchen ausgezeichnet sei.

Auch hier blieb eine solche Deutung nicht unangefochten. Dass ein zu den Cephalopoden gehörendes Genus vorliege, wurde zwar von Niemandem in Zweifel gezogen. Nur über die Stellung desselben im Systeme gingen die Meinungen auseinander; denn während Deshayes und Andere hier ein neues, zwischen *Belemnites* und *Beloptera* stehendes Geschlecht zu sehen vermeinten, wollte Defrance dasselbe in die Nähe von *Sepia* gestellt wissen. Demgegenüber verwies freilich La Joye auf die Existenz einer Alveole wie auf die radialstrahlige Structur; doch kommt Beides ja auch bei Gattungen wie *Bayanoteuthis* und *Vasseuria* vor. Es ist mir nicht bekannt, welchen Ausgang der Streit um dieses Stück genommen hat; doch ist es wohl mehr als wahrscheinlich, dass auch hier kein echter Belemnit vorlag, da anderenfalls das Exemplar sicher eine grössere Berühmtheit erlangt haben würde.

In der Mitte der vierziger Jahre tauchte dann abermals in Deutschland die Kunde von einem vermeintlichen Belemniten der Tertiär-Formation auf.[2]) In den der oberen Abtheilung der oligocänen Formation angehörenden Sternberger Kuchen Norddeutschlands fand nämlich Boll kleine Körper, welche er als *Belemnites lanceolatus* n. sp. beschrieb und abbildete. Indessen schon wenige Jahre später führte Boll den vermeintlichen Belemniten unter den Pteropoden auf.[3])

Im Jahre 1857 finden wir dann abermals in Deutschland Nachricht wenigstens über Belemniten-ähnliche Dinge, welche tertiärem Sande von Crefeld entstammten. Nach der durch Nauck gegebenen Beschreibung[4]) kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese später in den Besitz von A. Reuss übergegangenen Dinge Graphularien waren. Damals freilich musste diese Lösung noch verborgen bleiben; doch ist hervorzuheben, dass Nauck, in Folge der an beiden Enden gleichen Dicke der

---

[1]) Bulletin soc. géol. France, 1833-1834, T. IV, pag. 428-429.

[2]) Boll, Geognosie der Ostseeländer, 1846, pag. 176, t. 2, f. 16.

[3]) Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg, 1852, pag. 74. Siehe auch ebenda 1861, pag. 268 u. 274.

[4]) Amtl. Bericht über die 33. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte, Bonn 1857, pag. 100.

Bruchstücke, mit richtigem Taktgefühle die Belemniten-Natur derselben beanstandete. Leider fehlt eine Beschreibung wie Abbildung dieser Formen.

Aber nicht nur in Europa sind Nachrichten über vermeintliche Erfunde tertiärer Belemniten aufgetaucht. Auch Australien liefert seinen Beitrag zur Geschichte dieser Vorkommnisse.

Aus mitteltertiären Schichten Süd-Australiens beschreibt Ralph Tate zwei in gleicher Weise bemerkenswerthe Formen [1]: einmal nämlich eine *Salenia,* welche ja auch sogar lebend von dem Challenger aufgefunden wurde, sodann aber einen angeblichen Belemniten, welcher von Tate den Namen *Belemnites senescens* erhielt.

Die vermeintliche Scheide besitzt eine cylindrische Gestalt, keine Furchen und zeigt am alveolaren Ende einen subquadratischen, weiter nach unten jedoch einen kreisrunden Querschnitt.

Schon Seeley [2]) drückte nach Besichtigung dieser Form die Ansicht aus, dass es nicht möglich sei zu entscheiden, ob wirklich ein Belemnit vorliege. Ueber eine etwaige Alveole sagt Tate, dass sie nur unvollständig bekannt sei. Mac Coy dagegen hebt ausdrücklich hervor [3]), dass man keine Alveole kenne, dass vielmehr *Belemnites senescens* die Axe einer gigantischen *Pennatulide* sei. Ob speciell eine *Graphularia* vorliege, wird von Mac Coy freilich nicht gesagt; der Zusammenhang spricht jedoch für eine solche Annahme.

Aus gleichaltrigen Schichten Australiens finden wir endlich von Merian eine zweite tertiäre Belemniten-Art erwähnt. [4]) Bald aber liess auch hier der Verfasser eine Berichtigung dahin folgen [5]), dass ebenfalls eine *Graphularia* vorliege: nämlich die von Mac Coy beschriebene *Graphularia Robinae.* [6])

Damit endet die Liste der mir bekannt gewordenen tertiären Erfunde vermeintlicher Belemniten. In keinem Falle gelang es, die Belemniten-Natur derselben aufrecht zu erhalten; vielmehr erwiesen sich dieselben entweder als den Belemniten verwandte Gattungen oder als Pteropoden oder endlich als Graphularien; wie denn diese letzteren selbst bei einer der Kreide entstammenden Form nachweislich die Veranlassung zur Verwechselung mit Belemniten gaben.

---

[1]) Quarterly journ. geol. soc. London, 1877, pag. 256–260.
[2]) Ebenda pag. 259
[3]) Geolog. survey of Victoria. Palaeont. Decade V, pag. 37.
[4]) Verhandl. naturforsch. Ges.. Basel 1882, Th. 7, Heft 1, pag. 183.
[5]) Ebenda pag. 185.
[6]) l. c. t. 48, f. 2, 3, 4.

## 5. Ein neues fossiles Holz aus der Kreide Armeniens nebst Bemerkungen über paläozoische Hölzer.

Von Herrn Georg Gürich in Breslau.

Zu den schon so zahlreichen fossilen Hölzern mit Araucarienstructur eine neue Art hinzuzufügen ist eine unangenehme Aufgabe. Ist doch schon von G. Kraus [1]) genügend nachgewiesen worden, einen wie geringen Werth all' die alten Artendiagnosen von *Araucarites* oder *Araucarioxylon* haben; im vorliegenden Falle aber wird diese Schwierigkeit gemildert, insofern es sich um ein höchst wahrscheinlich cretaceisches Holz handelt. Das Breslauer mineralogische Museum verdankt einen Block dieses Coniferenholzes der Vermittelung des Herrn Prof. Arzruni, der dasselbe von dem Finder Herrn Samson-Beck Melik-Muaza-Kauia in Elisabethpol erhalten hat. Fundort ist Pechthòr Arwák („trüber Bach") bei Dorf Pip (Saglik), Gouv. Gandschak (Elisabethpol), Kaukasien. Nach Abich [2]) und nach den Mittheilungen Herrn Arzruni's befindet sich der Fundort auf Kreidegebiet. Da das Holz von dem einzigen bisher näher beschriebenen *Araucarioxylon* [3]) aus der Kreide sich, soweit es bis jetzt zu beurtheilen ist, sehr wohl unterscheidet, möge es hier als

*Araucarioxylon Armeniacum* n. sp.

beschrieben werden. Der Block stellt einen keilförmigen Theil eines Cylinders dar, dessen Durchmesser $1/2$ Meter betragen haben mag; hiernach und nach der äusseren Beschaffenheit zu urtheilen, rührt derselbe also von einem ziemlich ausgewachsenen Stamme her. Von der Structur ist im Dünnschliffe Folgendes erkennbar. Die Tüpfel stehen auf den Radialwandungen der Tracheiden in einer oder in zwei Reihen, in letzterem Falle spiralig angeordnet, in beiden Fällen sich gegenseitig gradlinig begrenzend; sie nehmen immer nur den mittleren Raum der Tracheidenbreite ein. Die Markstrahlen sind stets einfach, 3—20 Zellen hoch. Die Tüpfel derselben sind stellen-

---

[1]) Würzburger Naturwissensch. Zeitschr., Bd. V u. VI.

[2]) Vergleichende geologische Grundzüge des kaukas.-armen. und persischen Gebirges. Petersburg 1818, pag. 124 u 125.

[3]) Unger, Der versteinerte Wald bei Kairo, und Schenk, Die fossilen Hölzer der libyschen Wüste.

weise nur angedeutet, je 1 oder 2—3 auf eine Tracheidenbreite. Die Zellen der Markstrahlen sind von verschiedener Form und Grösse. Die einen, radial verlängert, reichen über 3 Tracheiden und sind gestreckt rectangulär oder sechseckig, die anderen sind höchstens so lang als eine Tracheide breit ist; ihre Scheidewände stehen rechtwinklig oder schiefwinklig zur Richtung der Markstrahlen. Die Zahl der kurzen Zellen ist ungefähr doppelt so gross als die der längeren; ihre Anordnung ist verschieden; entweder stehen sie in geraden oder schiefen Reihen übereinander, oder sie alterniren in den aufeinander folgenden Etagen der Markstrahlen miteinander. Was nun die Erhaltung des Holzes anlangt, so ist dieselbe eine sehr mangelhafte; von der eigentlichen Holzsubstanz ist fast nichts mehr vorhanden und nur stellenweise wird die ursprüngliche Zellwandung durch einige dünne Kohlenfetzen angedeutet. Das Ganze besteht vielmehr aus einem feinkörnigen und gleichmässigen aber meist regellosen Gemenge kleiner Quarzkörner, von denen 1—4 die Breite einer Tracheide einnehmen; nur stellenweise beobachtet man im polarisirten Licht eine Orientirung der Quarzkörnchen nach der Holzstructur, indem einzelne Quarzindividuen etwa das Lumen ausfüllen, Verdickung und Mittellamelle von einem anderen scharf begrenzten Individuum eingenommen wird und die Nachbartracheide in derselben Weise wie die erste angefüllt ist. So kann auf dem Querschnitt ein buntes mosaikartiges Bild mit engstem Anschluss an die Structur des Holzes entstehen.

Nun sind die Begrenzungsflächen der Quarzindividuen mit einer dunklen krümlichen Masse beschlagen, ausserdem sind die Quarze selbst von Wolken solcher feiner Körnchen vielfach durchzogen, auch meistens in gewissen Zonen durch Brauneisen braun gefärbt. Diese drei Umstände sind es allein, die im gewöhnlichen Lichte uns die Anatomie des Holzes so täuschend vor Augen führen. Auf dem Querschnitt zeigt das armenische Holz radiale Reihen von Tracheiden, deren Volumen scheinbar verengt und dabei braun gefärbt ist; auf Längsschnitten sieht man ohne Weiteres, dass die Auskleidung der Wandungen solcher Tracheiden durch Quarzkrystalle nicht bis zur Mitte reicht, dass hier ein ganz unregelmässig verlaufender Kanal übrig bleibt, der mit Brauneisen gefüllt ist und den ihm angrenzenden Quarzkörnern gleichfalls eine dunklere oder hellere Färbung mittheilt; dieselbe reicht nun aber nicht bis zur Wandung der Tracheide, und das ist es, was auf dem Querschnitt die Zellen als englumig erscheinen lässt.

Wenn demnach diese mangelhafte Erhaltung manches nicht erkennen lässt, was zu einer genauen Charakterisirung eines neu aufzustellenden Holztypus nothwendig ist, so genügen doch

die angegebenen Merkmale, um dasselbe von *Araucarioxylon Aegyptiacum* Ung. zu trennen.

Da der Verfasser Gelegenheit hatte, die vor Kurzem mit der Göppert'schen Sammlung in den Besitz des Breslauer mineralogischen Museums gelangten Schliffe und Handstücke Göppert's durchzusehen, möge es ihm gestattet sein, auch einige Bemerkungen über paläozoische Hölzer anzuschliessen. Was die Erhaltung derselben anlangt, so ist dieselbe in vielen Fällen dieselbe wie bei dem armenischen Holze; man erkennt sie meist schon äusserlich an der hellbraunen oder gelblichen Färbung. Hölzer mit erhaltener, stets kohliger Substanz sind entweder verkieselt oder verkalkt. Verkieselte sind hauptsächlich hornsteinartig, bestehen also aus mehr oder minder feinkörnigen Quarzaggregaten, deren Individuen manchmal zu vieren eine Tracheidenbreite erfüllen, stellenweise aber auch je 4 und noch mehr Tracheiden (auf Längsschnitten?) einschliessen. Nicht immer ist ein Schliff gleichmässig körnig, sondern es wechseln grobkörnige Partieen mit feinkörnigen. Chalcedon kommt häufig vor, aber immer nur in beschränkter Ausdehnung, entweder in Schnüren oder als Ausfüllung einzelner Tracheidengruppen. Die Quarzindividuen sind, wie bei dem armenischen Holze, auch hier entweder ganz regellos angeordnet oder ihre Begrenzung richtet sich genau nach der ehemaligen Structur des Holzes; in einzelnen Fällen wurde beobachtet, dass die Quarzkrystalle in scharf und gradlinig einander begrenzenden feinen Lamellen oder Säulchen untereinander genau parallel und senkrecht zur Wandung die Tracheiden der Breite nach erfüllen. Von fremdartigen Einschlüssen in dem Quarz sind dem Verfasser einmal (*Cordaioxylon medullosum*) feine, braun erscheinende Nädelchen, die sich häufig unter 60° schneiden, aufgefallen; ihre Natur liess sich wegen ihrer geringen Dimensionen nicht nachweisen; häufig dagegen kommen in den Hölzern Pyrit und seine Zersetzungsproducte vor.

Die verkohlte organische Substanz oder das Kohlehäutchen, wie es kurz genannt werden möge, ist selten continuirlich, meist zerrissen und in verschiedenen Graden unterbrochen, so dass man alle Erhaltungsstadien bis zu dem des armenischen Holzes, bei welchem nur einzelne Fragmente des Häutchens übrig geblieben sind, beobachten kann. Zudem ist dieser kohlige Rest vielfach gebogen und gefaltet; nicht selten sind die Tracheiden mit quer verlaufenden, nahezu parallelen und netzförmig sich vereinigenden Rissen und Falten versehen, die Göppert auf seinen Etiquetten als Mycelfäden bezeichnet hatte. Auf Querschliffen läss sich nun erkennen, dass das Kohlehäutchen nur den Raum der ursprünglichen Mittellamelle ein-

nimmt; dass nun dieses dünne Häutchen in der That Mittellamelle mit Zellwand und Verdickungen zweier benachbarter Tracheiden umfasst, erkennt man daran, dass in demselben die Tüpfel auftreten, dass in der That das Kohlehäutchen sich an der Stelle der Tüpfel in zwei Lamellen theilt, die einen blasenartigen Raum umschliessen. Von einer so weit gehenden „Maceration“ der Tracheiden, dass die Verdickungsschichten derselben absorbirt wären, kann also im Allgemeinen nicht die Rede sein, da man noch die Tüpfel mit ihren Höfen sieht; es hat nur eine Einschrumpfung der Membranen stattgefunden. Wenn man dennoch auf dem Querschnitt deutlich das Bild der ursprünglichen Structur, die Verdickungsschichten u. s. w. zu sehen vermeint und beurtheilen zu können glaubt, ob das Lumen eng oder weit ist (wie denn auch das „Cellulis pachytichis“ und „C. leptotichis“ in den alten Diagnosen eine grosse Rolle spielt), so ist dies doch bei den paläozoischen Hölzern eine Täuschung, die durch eine Trübung und Färbung der an das Kohlehäutchen grenzenden Theile der Quarzindividuen hervorgerufen wird. Was die an Zahl geringeren verkalkten Hölzer anlangt, so ist bei ihnen im Allgemeinen die organische Substanz auch auf ein dünnes Häutchen zusammengeschrumpft und fast immer erhalten, aber mehr zerrissen und nach allen Richtungen zerknittert und verbogen. Ein besonderer Mangel der Erhaltung macht sich bei all' den Hölzern besonders auf dem Querschnitt bemerklich. Im Allgemeinen sind nämlich die Umrisse der Tracheiden verdrückt und zwar zumeist in tangentialem Sinne, so dass die beiden gegenüberliegenden Radialwandungen einander genähert sind. Einem gleichsinnigen Drucke ist es zuzuschreiben, dass vielfach einzelne Partieen ein wenig tangential gegeneinander verschoben sind, so dass ein Stammstück aus concentrischen Ringfragmenten zusammengesetzt erscheint und die Markstrahlen nicht geradlinig verlaufen, sondern in diesen einzelnen Ringen treppenförmig abgesetzt erscheinen.

Da es nun schon bei den lebenden Araucarien bisher nicht möglich gewesen ist, Arten und selbst [1]) Gattungen zu unterscheiden, so ist letzteres bei Hölzern von so mangelhafter und dabei höchst verschiedener Erhaltung noch viel weniger zu erwarten. So bestimmt dies auch schon Kraus ausgesprochen hat, so sind seitdem doch noch immer neue „Arten“ entstanden. Nach der genauen Prüfung von 21 „Species“ in etwa 150 Schliffen gelangt der Verfasser zu derselben Ueberzeugung wie Kraus: dass es nicht möglich ist, die untersuchten Arten zu trennen und auseinanderzuhalten.

---

[1]) Kraus, Würzburger Naturw. Zeitschr., Bd. V, pag. 174.

Abgesehen von den beiden wohl charakterisirten Typen, bei deren einem die Markstrahlen mehr als zwei Zelllagen dick sind, *Pissadendron* Endl., während bei dem anderen die Hoftüpfel stark in die Quere gezogen sind, *Protopitys* G., bleiben noch etwa 25 „Arten" übrig, die durch Merkmale unterschieden worden sind, deren geringeren Werth Kraus bereits genügend betont hat. Die dem blossen Auge wahrnehmbaren, für Jahresringe gehaltenen Streifen lassen sich bei den untersuchten Stücken ausnahmslos auf die erwähnte tangentiale Verschiebung oder eine verschiedene Färbung concentrischer Ringe zurückführen; dass die Stärke der Wandungen im Allgemeinen auch nicht mehr erkennbar ist, ist genügend gezeigt worden. Was die Dicke der Markstrahlen anlangt, so habe ich bei fast allen Arten ausser einreihigen auch theilweise zweireihige gefunden und die Höhe derselben, an und für sich ein unsicheres Merkmal, schwankt bei allen Arten innerhalb derselben Grenzen; im Allgemeinen ist sie grösser als bei lebenden Araucarien, deren Markstrahlen, wie es scheint, stets nur eine Zelllage dick sind. Zu erwähnen ist allerdings, dass in einzelnen Schliffen sich wohl eine gewisse Constanz herausstellt; dieselbe verschwindet aber, wenn mehrere Schliffe von verschiedenen Stellen desselben Stammes untersucht werden. Die Anzahl der Markstrahlentüpfel ist bei allen Arten gleich unbeständig, etwa 1 – 4 auf eine Tracheidenbreite, nur einige male wurden mehr, 6—9, gefunden. Was nun die Tüpfel der Tracheiden anlangt, so wird auch der grössere oder geringere Grad ihrer gegenseitigen Näherung als unterscheidend angeführt, es beruht dies aber auf der verschiedenen Erhaltung: das eine mal sieht man die Begrenzung der Höfe, das andere mal die Ausfüllung der Tüpfelhöhlung.

Es bleibt nun nur noch die Anzahl der Tüpfel auf einer Tracheidenbreite übrig, und in der That lassen sich danach all' die Formen mit einiger Sicherheit in zwei Gruppen ordnen: in solche, deren Tüpfel die Tracheidenwandung ihrer ganzen Breite nach anfüllen und vorwiegend in 3—5 Reihen stehen, und in solche, bei denen Tüpfel nur den mittleren Theil der Radialwand einnehmen und vorwiegend in 1—2 Reihen stehen. Die von Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie p. 234 und 275 gegebenen Abbildungen stellen diese beiden Typen dar; der eine ist wegen seiner Beziehungen zu *Cordaites* von Grand Eury bzw. Schenk *Cordaioxylon* genannt worden, für den anderen wird die Bezeichnung *Dadoxylon* Endl. am zweckmässigsten beibehalten, wie dies auch von Seiten Morgenroth's[1])

---

[1]) Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium der Umgegend von Kamenz in Sachsen. Inaug.-Dissert., Halle 1883, pag. 41.

geschehen ist. Zahlreiche vorliegende Exemplare von *Araucarites medullosus* G. von Chemnitz zeigen in ausgezeichneter Weise das gefächerte Werk, welches für den Cordaitenstamm für charakteristisch angesehen wird. Von *Arauc. medullosus* der Structur nach nicht zu scheiden sind die von GÖPPERT mit folgenden Namen belegten Formen: *A. pachytichus, Schrollianus, carbonaceus, Brandlingi, Rollei, Saxonicus, Tschichatscheffensis, Elberfeldensis, Ungeri;* ebenso die meisten *cupreus* genannten Hölzer und nach Abbildungen zu urtheilen auch *ambiguus*. Zu *Dadoxylon* gehören die Mehrzahl der mit *Rhodeanus*, einige mit *Schrollianus* und *cupreus* (Mansfeld) bezeichnete Formen. Allerdings kommen bei Hölzern mit 1—2 reihigen Tüpfeln auch stellenweise 3 Reihen vor, die die ganze Breite der Tracheide anfüllen, und es könnte dadurch die Grenze zwischen den beiden Typen verwischt erscheinen; aber dann führen die Tracheiden, soweit der Verfasser es beobachten konnte, nicht ihrer ganzen Länge nach 3 Reihen, sondern meist nur an den Enden, so dass man wohl solche Formen noch zu *Dadoxylon* stellen kann. Wie man nun in dem einen Typus das Holz der Cordaiten gefunden zu haben meint, so wird *Dadoxylon* als das Holz der *Walchia*- und *Ullmannia*-ähnlichen Coniferen aufzufassen sein, die ja den Araucarien, wie es scheint, ziemlich nahe stehen. Es soll übrigens hier nicht in Abrede gestellt werden, dass nicht doch noch gewisse unterscheidende Merkmale innerhalb dieser Gruppen aufgefunden werden können; jedenfalls aber wird dann eine vorzügliche Erhaltung der Structur unbedingtes Erforderniss sein und besonders günstige Umstände werden die Untersuchung der verschiedenen Theile des ganzen Stammes gestatten müssen.

Unter den paläozoischen Hölzern des Breslauer mineralogischen Museums ist besonders ein zu *Dadoxylon* zu stellendes Holz aus dem Carbon von S. Nicolas in der Sierra Morena erwähnenswerth; dasselbe gelangte durch MAC PHERSON in den Besitz des genannten Instituts. Dasselbe zeichnet sich nämlich durch ein an mehreren Stellen im Tangentialschnitt auftretendes Holzparenchym aus; Holzparenchym kommt bei lebenden Araucarien höchst selten vor, bei fossilen ist es früher häufig, aber nach den Abbildungen und Beschreibungen zu urtheilen meistens irrthümlich angegeben worden, wie auch bereits FELIX[1]) constatirt hat. Uebrigens ist es nur zu leicht möglich bei der Beurtheilung dieses Gewebeelementes fehlzugehen, indem man einerseits häufig genug auftretende zufällige Bildungen für horizontale Querwände ansehen kann, andererseits aber ebenso

---

[1]) FELIX, Studien über fossile Hölzer, 1882, pag. 24.

leicht wirkliche Querwände übersehen kann. In dem vorliegenden Fall ist jede Täuschung ausgeschlossen; es lässt sich an einer Stelle genau beobachten, wie der eine Markstrahl einerseits an einen Parenchymstrang von 4 Zellen grenzt, deren jede die dreifache Länge einer Markstrahlzelle im Tangentialschnitt aufweist. Auch in einigen anderen Hölzern ist es dem Verfasser gelungen Holzparenchym aufzufinden, so in einem *A. Rhodeanus* bezeichneten von Waldenburg und einem ebensolchen von Buchau, die aber beide zu *Cordaioxylon* gehören. Es ist deswegen wohl anzunehmen, dass Holzparenchym bei den paläozoischen Hölzern ziemlich verbreitet ist, aber zur Diagnose dürfte es vorläufig kaum zu verwenden sein.

Ferner befinden sich im Museum ein Handstück und ein Stammfragment aus dem Kohlensandstein der Ferdinandgrube bei Kattowitz in Oberschlesien. Beide Stücke zeigen deutlich 2- und mehrreihige, spiralig gestellte Tüpfel, welche die ganze Breite der Tracheiden einnehmen, gehören demnach zu *Cordaioxylon*, und das Stammfragment (etwa 20 cm im Durchschnitt) zeigt denn in der That eine Axe von 2—3 cm, welche mit weissem Chalcedon ausgefüllt, Splitter des primären Holzes und ein lückig unterbrochenes Markparenchym enthält; das primäre Holz lässt Spiral- und Netzfaserelemente erkennen, ganz wie es bei *Araucarites medullosus* bekannt ist. Die Zugehörigkeit dieses Holzes zu *Cordaioxylon* ist somit erwiesen. Cordaitenblätter kommen in den die Sandsteine begleitenden Schieferthonen nicht selten vor.

Zum Schlusse möge noch darauf hingewiesen werden, welche ungemeine Schwierigkeiten die Vorstellung von dem Vorgange des Verkieselungsprozesses darbietet. Die Verkieselung der in Sandsteinen und Sanden abgelagerten Hölzer der deutschen Steinkohlenformation, des Rothliegenden und der Tertiärhölzer im Diluvialsande findet eine Analogie in der Verkieselung der Nummuliten im Wüstensande der Sahara [1]) und der nordischen ursprünglich kalkigen Korallen in unserem Diluvium. [2])

Die Aufgabe vorliegender Zeilen war also die, einen neuen Typus von *Araucarioxylon* aus der Kreideformation Armeniens, ein zu *Dadoxylon* gehöriges Holz aus der Steinkohlenformation der Sierra Morena mit deutlichem Holzparenchym und ein zu *Cordaioxylon* gehöriges Holz derselben Formation Oberschlesiens mit deutlichem gefächerten Marke bekannt zu geben, die verschiedene Erhaltungsweise der paläozoischen Hölzer

---

[1]) Zittel, Augsburger Allgem. Zeit., 9. Februar 1844.
[2]) Ferd. Roemer, Lethaea erratica (noch nicht erschienen) pag. 11.

zu beleuchten und den bereits von Kraus gemachten Vorschlag, die verschiedenen Arten derselben zusammenzuziehen, nochmals zu betonen und auf Grund einer genauen Durchsicht der Göppert'schen Sammlung hervorzuheben, dass sich unter den paläozoischen Hölzern mit spiralig gestellten Tüpfeln nur folgende 4 Typen mit einiger Sicherheit auseinanderhalten lassen:

*Pissadendron* Endl.
*Protopitys* Göpp.
*Dadoxylon* Endl.
*Cordaioxylon* Gr. Eury (Sch.)

## 6. Mineralogische und petrographische Mittheilungen aus dem sächsischen Erzgebirge.

Von Herrn A. Sauer in Leipzig.

### 1. Amorpher Kohlenstoff (Graphitoid) in der Glimmerschiefer- und Phyllitformation des Erzgebirges.

Bei der geologischen Aufnahme der Section Wiesenthal im sächsischen Erzgebirge wurde die weite Verbreitung eines bis mehrere 100 m mächtigen, der oberen Abtheilung der erzgebirgischen Glimmerschieferformation angehörenden Schichtencomplexes nachgewiesen, dessen petrographischer Charakter von dem bis dahin von dieser Formation bekannt gewordenen insofern auffällig abweicht, als in mehr oder minder hervorragendem Maasse fein vertheilter Kohlenstoff in das Gesteinsgemenge eintritt.[1]) Es erstreckt sich die Verbreitung dieses Bestandtheiles auf alle Gesteinsglieder dieses oberen Horizontes der Glimmerschieferformation, nämlich auf schieferige Gneisse, auf Granat-, ferner auf Feldspath-führende Glimmerschiefer und auf Quarzitschiefer. Wo diese Substanz einigermaassen angereichert auftritt, macht sie vollkommen den Eindruck eines amorphen Kohlenstoffes, bildet russartig lockere Ueberzüge auf den Schichtflächen und lässt auch beim Betrachten unter der Lupe oder dem Mikroskope im auffallenden Lichte nicht die geringste Andeutung einer krystallinen Structur erkennen. Dazu kommt eine verhältnissmässig schnelle Verbrennbarkeit im Bunsen'schen Brenner. Lässt sich nach dem geschilderten Verhalten die fragliche Substanz keinesfalls mit Graphit identificiren, so ist es auch andererseits mit ihrem geologischen Auftreten als Bestandtheil der Glimmerschieferformation unvereinbar, sie dem nächstbekannten Gliede in der Kohlenstoffreihe, dem Anthracit, zuzuweisen. Es bleibt dann nur übrig, bei der Bestimmung an das vor einigen Jahren von Inostranzeff[2]) eingehend beschriebene äusserste Glied des

[1]) Ueber die speciellen geologischen Verhältnisse dieses Gebietes siehe: Erläuterungen zu Section Wiesenthal von A. Sauer, Leipzig 1884. Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen; bearbeitet unter der Leitung von H. Credner.

[1]) Inostranzeff, Ein neues äusserstes Glied in der Reihe der amorphen Kohlenstoffe. N. Jahrb. f. Min. 1880, I, pag. 97—124.

amorphen Kohlenstoffes von graphitähnlicher Zusammensetzung aus der Phyllitformation des Olonezer Gouvernements zu denken. Ob nun der amorphe Kohlenstoff unseres erzgebirgischen Terrains in der That diesem gleicht, konnte natürlich nur auf analytischem Wege festgestellt werden.

Eine Entscheidung darüber gewinnt umsomehr an Bedeutung als auch in der unteren und oberen Abtheilung der Phyllitformation Sachsens dieser amorphe Kohlenstoff eine beträchtliche Verbreitung besitzt; und zwar sind es hier vorwiegend quarzitische Schiefer, welche dieser Kohlenstoff derartig imprägnirt, dass sie bisweilen das Aussehen von Kieselschiefern gewinnen. Von C. F. Naumann wurden die letzteren Gesteine geradezu als Kieselschiefer aufgeführt und auch von der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung wurde diese Bezeichnung vorläufig beibehalten. Es hat sich indess herausgestellt, dass diese Gesteine, wie das auch Kalkowsky [1]) für die analogen Vorkommnisse im sächsischen Granulitgebiete betonte, nur makroskopisch und zwar auch nur in ihren dichtesten Abänderungen dem eigentlichen Kieselschiefer einigermaassen gleichen, bei mikroskopischer Betrachtung sich jedoch stets als durchaus verschieden erweisen.

Aus dem mir augenblicklich für eine chemische Untersuchung zu Gebote stehenden Materiale wählte ich einen der letztgenannten quarzitischen Schiefer aus der Phyllitformation von Olbersdorf (Section Schellenberg-Flöha), einerseits wegen der besonders reichlichen Beimengung kohliger Substanz, andererseits auch deswegen, weil gerade dieses Vorkommen von C. F. Naumann ausdrücklich als Kieselschiefer bezeichnet wurde. [2]) Für die näheren geologischen Verhältnisse dieser Quarzitschiefereinlagerung sei auf die Erläuterungen zu Section Schellenberg-Flöha pag. 48 verwiesen.

Mit Bezug auf die Ausführung der Analyse, zu welcher mir Herr Prof. Sachsse vom agricultur-chemischen Laboratorium zu Leipzig seine Apparate freundlichst zur Verfügung stellte, ist zu bemerken, dass die Wasserbestimmung durch Glühen im Kohlensäurestrome geschah, der zur Reinigung von Spuren von Sauerstoff über eine etwa decimeterlange Schicht frisch reducirten Kupfers geleitet wurde. Bei der Verbrennung

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. 1882, I, pag. 232. Bereits 1881 wurde in den Erläuterungen zu Section Schellenberg - Flöha pag. 49 von mir darauf hingewiesen, dass die dortigen „Kieselschiefer" der Phyllitformation mit amorphen Kohlenstoff imprägnirte Quarzitschiefer seien. Wenn trotzdem die Bezeichnung „Kieselschiefer" für diese Gesteine beibehalten wurde, so ist das darin begründet, dass nach damaligem Stande unserer Kenntniss über die Kohlenstoffreihe unser amorpher Kohlenstoff nur dem Anthracit zugewiesen werden konnte.

[2]) Geognost. Beschreibung von Sachsen II.

der Substanz im Sauerstoffstrome wurde wegen eventuell vorhandener Schwefelmetalle chromsaures Blei vorgelegt. Uebrigens erwies sich bei nachträglicher directer Prüfung auf dieselben die Substanz als völlig frei davon.

Die von mir ausgeführte Analyse ergab:

| | |
|---|---|
| 73,854 | Asche, |
| 24,855 | Kohlenstoff, |
| 1,01 | Wasser, |
| 0,06 | Wasserstoff, |
| 99,779. | |

Der verbrennbare Antheil auf wasserfreie Substanz und 100 berechnet ergiebt

| | |
|---|---|
| 99,76 | Kohlenstoff, |
| 0,24 | Wasserstoff, |
| 100,00. | |

Danach besteht das untersuchte kohlige Mineral fast lediglich aus reinem Kohlenstoff, gleicht also stofflich, von den 0,24 pCt. H abgesehen, fast vollkommen dem Graphit, von dem es sich jedoch, wie schon auseinandergesetzt wurde, ausserdem in morphologischer Hinsicht, durch seinen amorphen Zustand, scharf unterscheidet.

Die beiden Hauptmerkmale des Olbersdorfer Minerales, amorphe Beschaffenheit verbunden mit graphitähnlicher Zusammensetzung verweisen dagegen dasselbe sehr bestimmt zu dem Olonezer Vorkommen. Eine geringe Abweichung beider besteht in dem Wasserstoffgehalte, welcher in dem Olonezer Minerale nach Inostranzeff 0,4 pCt. ausmacht, also in dem unserigen noch um 0,16 pCt. niedriger ist.

Da nun diesem äussersten Gliede in der Reihe des amorphen Kohlenstoffes zur Zeit noch eine kurze Bezeichnung fehlt, so möge dasselbe, um seine graphitähnliche Zusammensetzung anzuzeigen, den Namen Graphitoid führen.

Dem Graphitoid scheint in einigen Theilen der Glimmerschieferformation, vorzüglich aber in der Phyllitformation des Erzgebirges eine weite Verbreitung zuzukommen, indem es hier dieselbe Rolle spielt, wie der eigentliche Graphit in anderen archäischen Territorien, z. B. denen des Fichtelgebirges und ostbayerischen Grenzgebirges. [1]) Doch glaube ich vermuthen

---

[1]) Vorstehende Mittheilungen sind selbstverständlich nicht so aufzufassen, als ob mit denselben das Vorkommen von echtem Graphit innerhalb der archäischen Formation des Erzgebirges bezweifelt werden sollte. Echte Graphitquarzitschiefer wurden von mir selbst aus dem Glimmerschiefergebiete der Section Elterlein (Erläuterungen zu dieser

zu dürfen, dass auch in genannten Gebieten neben krystallinischem Graphit die amorphe Modification des Kohlenstoffes, das Graphitoid, vorkommt, wenigstens dürfte das für manche der schwarz gefärbten Phyllite und Quarzitschiefer in der Nähe von Wunsiedel gelten, deren „Graphit" vielfach mit einer relativ leichten Verbrennbarkeit die russartig-staubförmige Beschaffenheit unserer erzgebirgischen Vorkommnisse verbindet.

Nicht weniger bemerkenswerth wie das Auftreten des Graphitoides an sich in den besprochenen krystallinen Schiefern des Erzgebirges ist ferner die Art und Weise seiner Vertheilung in denselben.

So sind, um mit den feldspathreichen Gesteinen zu beginnen, in den Glimmerschiefer- und Phyllitgneissen die Feldspäthe bald gleichmässig mit dem schwarzen Staube erfüllt, bald nur im Innern damit angereichert, so dass eine wasserhelle breitere oder schmälere kohlenstofffreie Randzone übrig bleibt.

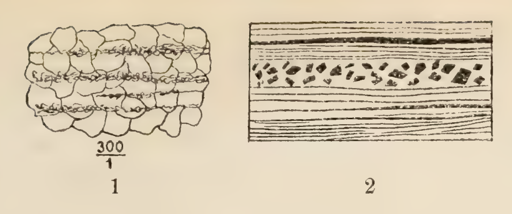
In den Glimmerschiefern und Phylliten bedeckt das Graphitoid entweder freiliegend als russartiger Ueberzug die Schichtflächen oder imprägnirt die Glimmermasse.

Ganz eigenthümlich gestaltet sich indess die Vertheilung des Graphitoides in den daran reichen quarzitischen Schiefern. Wie bekannt, wird an diesen durch vielfachen und schnellen Wechsel von Kohlenstoff-freien mit Kohlenstoff-reichen Lagen auf dem Querbruche eine schwarzweisse Streifung und Bänderung, die bis zur feinsten Liniirung herabsinken kann, hervorgerufen. Ein Querschliff von derartig überaus feingestreiften Partieen zeigt nun, unter dem Mikroskop betrachtet, wie die im Präparate als zarte Linien erscheinenden Graphitoidlagen die Quarzkörner, ganz unabhängig von deren Form und gegenseitiger Lagerung, geradlinig durchsetzen (Fig. 1).

Eine genetische Bedeutung erhält meiner Ansicht nach diese Structur insofern, als sie anzeigt, dass diese Schiefer schwerlich erst auf metamorphem Wege in den krystallinen Zustand übergeführt worden sind, sondern sofort krystallin entstanden, da es anderenfalls schwer hält, eine vollkommen ebenflächige Ablagerung des Graphitoidstaubes, auch im mikroskopischen Sinne, im Wechsel mit klastischem Materiale sich zu denken, wenn man nicht annehmen will, dass dieses letztere von durchweg ebenso feiner Beschaffenheit war, wie der Graphitoidstaub selbst.

---

Section pag. 32, Leipzig 1879) beschrieben. Nur scheint nach unseren bisherigen Erfahrungen dem eigentlichen krystallinischen Graphit gegenüber seiner amorphen Modification, dem Graphitoid, in Sachsen eine ganz untergeordnete Verbreitung zuzukommen.



1 2

Nicht wenig verbreitet ist noch eine andere Structurerscheinung dieser Quarzitschiefer, die bereits makroskopisch hervortritt und darauf beruht, dass gewisse besonders Graphitoid-reiche Lagen zerstückelt erscheinen, ohne dass die ausgezeichnete Regelmässigkeit der Schichtung unmittelbar darüber oder darunter im geringsten Maasse gestört erschiene.

Die Graphitoidschieferbröckchen sind durch weisse krystallinische Quarzmasse, die bisweilen radialstengelig um dieselbe sich anordnet, verkittet (siehe Fig. 2). Der Umstand, dass diese Breccienlagen vielfach mit dem normalen Quarzschiefer abwechseln, stets der ausgeprägt ebenen Schichtung desselben folgen und bisweilen auch bei geringerer Ausdehnung sich in Form dünner Schmitzen beiderseitig auskeilen, schliesst völlig den Gedanken aus, dass hier etwa Gangbreccienbildungen vorliegen könnten. Hingegen erinnert die Erscheinung sehr an diejenige der Berstung von feuchten Thonlagen bei Wasserentziehung.

## 2. Perowskit von Wiesenthal.

Nachdem es zuerst im Jahre 1876 Boricky[1]) gelungen war, in basaltischen Eruptivgesteinen die Anwesenheit des Perowskit, der früher z. Th. mit Granat, z. Th. mit Zirkon verwechselt worden war, als mikroskopischen Gesteinsgemengtheil festzustellen, fand bald darauf Hussack[2]) denselben in Eifeler Laven, Stelzner[3]) ihn als treuesten Begleiter des Melilith in den betreffenden Basalten; endlich wurde gleichzeitig mit letzterem Autor von mir[4]) der Perowskit als allgemein verbreiteter Uebergemengtheil zunächst der Nephelin- und Leucitbasalte der Section Kupferberg im Erzgebirge nachgewiesen.

Durch Boricky und Stelzner wurde der mikroskopische Nachweis noch durch eine besondere chemische Untersuchung gestützt; jedoch war weder das von Boricky noch das von

[1]) Sitzungsberichte d böhm. Ges. d. Wissensch. 13. Oct. 1876.
[2]) Sitzungsberichte d. Wiener Ak. d. Wissensch. April 1878.
[3]) N. Jahrbuch f. Min. etc., II. Beilage, Bd. 1883.
[4]) Erläuterungen zu Section Kupferberg, Leipzig 1882.

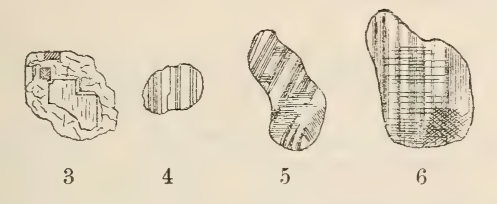
Meyer im Auftrage von Stelzner analysirte Material rein genug, um eine unmittelbare Berechnung der analytischen Resultate auf die Perowskitformel zu gestatten. Deshalb schien es erwünscht, eine Analyse von dem im Basalte von Oberwiesenthal auftretenden Perowskite zu veranstalten, da dieser in Folge seiner, in Basalten bis dahin noch nicht beobachteten beträchtlichen Dimensionen Gelegenheit bietet, reines Material in hinreichender Menge für eine Analyse zu gewinnen. Der Mittheilung dieser seien einige Bemerkungen über die Ausbildung des Perowskit an dieser Localität vorausgeschickt.

Der Perowskit nimmt sowohl an der Zusammensetzung des die Hauptmasse des Oberwiesenthaler Eruptivstockes bildenden Nephelinbasaltes theil, als auch an derjenigen seiner grobkrystallinischen Ausscheidungen. Im ersteren ist er ein constanter, oft recht reichlicher Uebergemengtheil, der ganz in Uebereinstimmung mit seinem gewöhnlichen Auftreten in jüngeren Eruptivgesteinen mikroskopische Dimensionen kaum überschreitet und sich theils in rundlichen Körnern, theils in octaëdrischen Krystallformen bisweilen mit den von Stelzner[1]) abgebildeten Durchkreuzungszwillingen darbietet.

Wo der Basalt stark verwittert ist, äussert sich gleichzeitig die Veränderung am Perowskit in analoger Weise wie sie am Titaneisen bekannt ist, d. h. durch Bildung einer weisslich trüben, dem „Leukoxen" ähnlichen Verwitterungsrinde. In den grobkrystallinen Ausscheidungen dieses Basaltes nimmt jedoch der Perowskit ungewöhnlich bedeutende Dimensionen an und stellt sich so den in der mineralogischen Literatur bekannten Vorkommnissen von Zermatt, Achmatowsk u. s. w. zur Seite. Nicht überflüssig dürfte es scheinen, hier nochmals kurz zu betonen, was ausführlicher schon in den Erläuterungen zu Section Wiesenthal pag. 68 ff. geschah, dass nämlich diese Perowskit-führenden grobkrystallinen Massen zweifellos integrirende Bestandtheile des Basaltkörpers und nicht etwa fremde Einschlüsse darstellen, wofür man dieselben bei nur oberflächlicher Betrachtung in Folge ihrer eckig-fragmentaren Umrisse und scharfen Abgrenzung zur einschliessenden Basaltmasse zu halten geneigt sein könnte; denn so gross auch die Schwankungen dieser accessorischen Bestandmassen hinsichtlich ihrer quantitativ-mineralischen Zusammensetzung sein mögen, so wiederholen sich doch stets nur an ihnen diejenigen des einschliessenden Basaltes in wechselnder Korngrösse. Demzufolge finden wir auch den Perowskit, einen mikroskopischen Bestandtheil des Basaltes, in diesen endogenen Einschlüssen wieder, und zwar, wie auch die übrigen Bestandtheile des Basaltes, in

[1]) l. c. t. VIII, f. 8.

entsprechend vergrösserten Dimensionen. Die Betheiligung des Perowskit ist bald nur ganz untergeordnet, bald sehr hervorragend. Die Perowskit-reichen Massen sind fast immer auch reich an Apatit, oft so reich daran, dass dieser $^1/_2$ — $^2/_3$ der Masse der grobkrystallinischen Einschlüsse ausmachen kann. Und zwar stellt in diesen der Apatit farblose oder schwach gelbliche, glasglänzende, bis 4 mm dicke und 150 mm lange Säulchen dar, die meist mit einem central eingeschlossenen schwarzen Glasfaden von der Form des Apatit ausgestattet, das grobkrystalline Gemenge der übrigen Bestandtheile, nämlich von Augit, Magnetit, Perowskit, zurücktretendem Biotit, zwischengeklemmtem Nephelin und seltenem Titanit, nach allen Richtungen durchspiessen. Diese in bis cubikfussgrossen Dimensionen im Basalte auftretenden endogenen Einschlüsse repräsentiren sonach eine selten schön entwickelte Mineralcombination des Nephelindolerites. Der Perowskit findet sich hierin meist in rundlichen Körnern bis über Erbsengrösse, daneben aber auch, indess nur vereinzelt, in Aggregaten von gewöhnlich parallel zu einander verwachsenen Individuen, die nach aussen




hin, wie es Fig. 3 in natürlicher Grösse zeigt, die bekannte Krystallform des Perowskit aufweisen. Die Krystalle gehören der Combination: $\infty O \infty$ mit untergeordnetem O und $\infty O$ an und sind auf den Würfelflächen theils parallel zur Würfelkante, theils parallel zur octaëdrischen Abstumpfung gestreift.

Im Dünnschliff besitzt der Perowskit eine heller oder dunkler rothbraune Farbe und äussert zwischen gekreuzten Nikols Doppelbrechungserscheinungen (siehe Fig. 4 — 6), wie sie typischer und complicirter sich nicht an den von BEN SAUDE [1]) untersuchten uralischen und tyroler Vorkommnissen entwickelt finden. Der Oberwiesenthaler Perowskit entbehrt vollkommen fremder Einschlüsse, und es ermöglicht besonders dieser Umstand die Gewinnung reinen Materials zur Analyse, da äusserlich anhaftende fremde Bestandtheile durch mechanische und chemische Operationen bequem und vollständig entfernt werden können. In der That erwies sich das

---

[1]) A. BEN SAUDE, Ueber den Perowskit, Göttingen 1882.

zur Analyse vorbereitete Pulver unter dem Mikroskop betrachtet als vollkommen rein.

Die von mir nach der A. Knop'schen Methode ausgeführte Analyse ergab:

| | |
|---|---|
| 58,66 | $TiO^2$, |
| 38,35 | CaO, |
| 2,07 | FeO, |
| 99,08. | |

Unter den bekannten Vorkommnissen steht der Oberwiesenthaler Perowskit dem Achmatowsker am nächsten, der nach Jakobson (Rammelsberg, Mineralchemie, specieller Theil, pag. 366) besteht aus:

| | |
|---|---|
| 58,96 | $TiO^2$, |
| 39,20 | CaO, |
| 2,06 | FeO. |

Sonach reiht sich auch hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der Perowskit von Oberwiesenthal den typischen Vorkommnissen würdig an.

## 3. Ueber die Leucitophyre von Wiesenthal und die Pseudomorphosen nach Leucit in denselben.

Während seit Zirkel's denkwürdigen Untersuchungen über die Gesteinsfamilie der Basalte, welchen wir bekanntlich neben anderen wichtigen Ergebnissen auch die erste Kenntniss von der weiten mikroskopischen Verbreitung des Leucites in Basalten verdanken, die Anzahl der Vorkommnisse von Leucit-führenden Nephelinbasalten und reinen Leucitbasalten im Erzgebirge durch sich anschliessende Arbeiten von Möhl, wie auch durch die der k. sächsischen geologischen Landesanstalt ausserordentlich gestiegen ist, scheint das Auftreten der entsprechenden Mineralcombination aus der Phonolithfamilie, dasjenige des Leucitophyrs auf den einzigen bisher bekannten Fundort Wiesenthal beschränkt zu bleiben, denselben, der auch durch das Vorkommen der grossen Pseudomorphosen nach Leucit dem Mineralogen wohlbekannt ist. Trotzdem diese Pseudomorphosen nach Naumann's erster Mittheilung hierüber (im Jahre 1859) häufig Gegenstand chemischer und mikroskopischer Untersuchungen [1]) waren, gelang es nicht, die Beziehungen derselben

[1]) Naumann, N. Jahrbuch f. Min. 1859, briefl. Mitth. pag. 61. — Breithaupt, Berg- u. Hüttenmänn. Zeitung 1860, pag. 123 u. 198. — Blum, Pseudomorph. Nachtr. III, 1863, pag 61. — Zirkel, Pogg. Ann. Bd. 136, pag. 44. — E. Geinitz, N. Jahrb. f. Min. etc. 1876, pag. 490.

zu ihrem Urgestein aufzuhellen, denn auch die einzige Mittheilung Möhl's [1]) über Leucitporphyre von Wiesenthal, welche auf Grund der mikroskopischen Untersuchung einiger Proben aus der Chausseematerialien - Sammlung Sachsens ausgeführt wurde, beschäftigt sich mit den grossen, lose auftretenden Pseudomorphosen gar nicht und giebt überhaupt ein ganz unvollkommenes, nur z. Th. richtiges Bild der Leucitophyre von Wiesenthal. Ganz kurz wird noch von Zschau [2]) eines Phonolithganges mit veränderten Leuciten aus dem Hohlwege von Böhmisch-Wiesenthal Erwähnung gethan.

In Folge der von mir im Auftrage der geologischen Landesanstalt ausgeführten geologischen Specialaufnahme dieses Gebietes war ich in der Lage, die überaus manichfaltige Zusammensetzung des Oberwiesenthaler Eruptivstockes aus verschiedensten Nephelinbasalten, Phonolithen und Leucitophyren nachzuweisen und dabei die Frage nach dem Herkommen der grossen Pseudomorphosen zu beantworten.

Eine Darstellung dieser Verhältnisse, besonders auch mit Rücksicht auf die Tektonik des Eruptivstockes, enthalten die Erläuterungen zu Section Wiesenthal, Leipzig 1884, pag. 51—76.

Leider konnten damals noch nicht alle die Zweifel und Unsicherheiten, welche zufolge der Nichtübereinstimmung der zwei über diese Pseudomorphosen vorhandenen Analysen (derjenigen von Carius und Bergemann) bezüglich deren Zusammensetzung existirten, beseitigt werden. Auf Grund wesentlich vermehrten Analysenmateriales bin ich nunmehr in der Lage, in bestimmter Weise die fraglichen Punkte zu erledigen. Im Folgenden sollen nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammen mit denjenigen, welche bereits in den Erläuterungen zu Section Wiesenthal mitgetheilt wurden, nebst specielleren Angaben über die Zusammensetzung der Leucitophyre von Wiesenthal zu einem Gesammtbilde über diese im Erzgebirge so seltene Gesteinsgruppe vereinigt werden.

Die Leucitophyre von Oberwiesenthal sind im frischesten Zustande schwärzlichgrau gefärbte Gesteine von dichter Beschaffenheit, splitterigem Bruche, verwittert: porös-mürbe, gelbgrau bis gelbbraun; von mehr oder minder hervortretendem porphyrischem Habitus, welcher fast durchgängig hervorgerufen wird durch zahlreiche Einsprenglinge von vollkommen umge-

— Roth, Chem. Geologie I, pag. 344. — Bergemann, J. f. pr. Chemie 1860, pag. 418. — Kühn, N. Jahrb f. Min. 1861, pag. 59. — Carius, cf. Blum, Pseudom.. Nachtr. III.

[1]) Möhl, Basalte und Phonolithe Sachsens, Nova act. Leop. Carol. Bd. 36, H. 4. pag. 71, 1873.

[2]) Zschau, Isisberichte 1869, pag. 97.

wandeltem Leucit in Erbsen- bis Hühnereigrösse, während makroskopische Sanidine im Allgemeinen seltener sind. Alle übrigen Bestandtheile, nämlich Augit, Nephelin, Hauyn, Biotit, Titanit, Melanit, Apatit und Magnetit, setzen theils die mikro- bis kryptokrystalline Grundmasse zusammen (Augit, Nephelin, Sanidin, Magnetit), oder treten in derselben als mikroporphyrische, etwa 2 mm kaum überschreitende Einsprenglinge auf (Augit, Nephelin, Melanit, Hauyn, Biotit).

Ueber die Ausbildung der genannten Bestandtheile ist Folgendes zu berichten. Sanidin. Als porphyrischer Einsprengling in über centimetergrossen Krystallen von dünntafelförmigem Habitus, arm an mikrolithischen Einschlüssen wie Augit, Magnetit, Titanit, Apatit und Luftbläschen; als Bestandtheil der Grundmasse meist stark verdeckt und nur seltener in zahlreichen kreuz- und querliegenden Säulchen in derselben deutlicher hervortretend. Aehnliches gilt auch vom

Nephelin, dessen leichte Verwitterung unter vollkommener Trübung der Substanz ausserdem noch die Erkennung erschwert; jedoch sind auch bis 3 mm grosse mikroporphyrische Nepheline mit ihren charakteristischen, kurzrectangulären Längs- und etwas abgerundet erscheinenden hexagonalen Querschnitten nicht selten, die aber auch immer schon eine von aussen nach innen fortschreitende, parallelfaserige Umbildung erkennen lassen, häufig noch gefördert durch massenhaft auftretende, kurzcylindrische Hohlräume mit oder ohne Flüssigkeitseinschlüsse. Meist scheint die Nephelinverwitterung in unseren Gesteinen ihren Abschluss mit der Bildung eines farblosen Glimmers zu finden, der in mikrokrystallin-blätterigen Aggregaten ausschliesslich die noch scharf erhaltene Nephelinform ausfüllt; in einem weniger vorgerückten Stadium scheint sich Analcim zu bilden. Im Einklange mit diesen Beobachtungen stehen Mittheilungen von Rosenbusch [1]), nach welchen am Kaiserstuhle aus Nephelin theilweise Analcim sich bildet, und solche von Blum [2]), welcher Kaliglimmer aus zersetztem Nephelin (Liebenerit) hervorgehen sah.

Augit überschreitet kaum die Grösse 2—3 mm langer Prismen, sinkt andererseits als Bestandtheil der mikrokrystallinen Grundmasse zu winzigsten Körnchen herab; kräftiger Pleochroismus — dunkelsaftgrün — hellgelbbraun — stets vorhanden; die Auslöschungsschiefe erreicht immer Maxima von 25 — 35 °; feinere Zonarstructur oder selbst nur abweichende Färbung von Centrum und Peripherie, wie solche in den Augiten

---

[1]) Nach Roth, Chem. Geologie pag. 347.

[2]) Ibidem pag. 350.

der Basalte sehr häufig ist, ebenso wie Zwillingsverwachsung nach der Querfläche, fehlen im Allgemeinen; auch sind die Augite durchweg arm an fremden Einschlüssen von Magnetit, Apatit oder Titanit.

Hauyn (wohl meist Natronhauyn = Nosean) führen nicht alle Leucitophyr-Vorkommnisse von Wiesenthal; wo er vorhanden, jedoch stets in bekannter Weise zu weisslich-körnigen bis faserigen Mineralsubstanzen umgewandelt, so dass die ihm zukommenden dodecaëdrischen Durchschnitte nur bisweilen noch an Ueberresten der schwärzlichen, nach Innen verwaschenen Randzone seine ehemalige Anwesenheit erkennen lassen. Im höchsten Stadium der Verwitterung sind die Krystallräume desselben übrigens auch, wie das vom Nephelin mitgetheilt wurde, mit Aggregaten von hellem Glimmer erfüllt.

Titanit bildet in den Leucitophyren wie auch in den Phonolithen von Wiesenthal einen der constantesten Uebergemengtheile in den bekannten keilförmigen, nicht über millimetergrossen Kryställchen. Dieselben sind kurz gedrungen oder langgestreckt, bisweilen fast nadelförmig. Im stark verwitterten Gestein nimmt der Titanit theils eine gleichmässig weisslichtrübe Beschaffenheit an (? Xantitan), theils umzieht er sich mit einer schwärzlich braunen Mineralrinde, während das Innere noch pellucid bleibt. Bei weiter fortschreitender Umwandlung verschwindet auch hier die eigentliche Titanitsubstanz gänzlich und es tritt an ihre Stelle ein krystallines Aggregat von drei mikroskopisch wohl unterscheidbaren Mineralien:

1. ein schwarz- bis röthlichbraunes Mineral, drusig die Krystallwandungen des Titanit nach innen überkleidend, wie es scheint in Krystallformen von quadratischen Umrissen: ? Brookit.
2. Calcit in beträchtlicher Menge.
3. ein farbloses doppelbrechendes, in HCl unlösliches Mineral, ohne bestimmte Krystallform: ausgeschiedene $SiO^2$.

Eine Darstellung dieser Titanitumwandlung wird umstehend in Fig. 7 gegeben.

Als Melanit wurden 0,75 — 1,5 mm grosse, bisweilen auf der verwitterten Gesteinsoberfläche in schönen, glänzenden, schwarzen Dodecaëdern zum Vorschein kommende Kryställchen gedeutet, die im dünnsten Schliffe mit rothbrauner Farbe durchsichtig werden, indess der für den Melanit charakteristischen Zonenstructur entbehren, wie eben auch das von mir analysirte, zwischen Melanit und Schorlomit stehende Mineral aus den endogenen grobkrystallinen, basaltischen Einschlüssen dieser Localität, von dem es sich im Dünnschliffe nicht unterscheidet. [1])

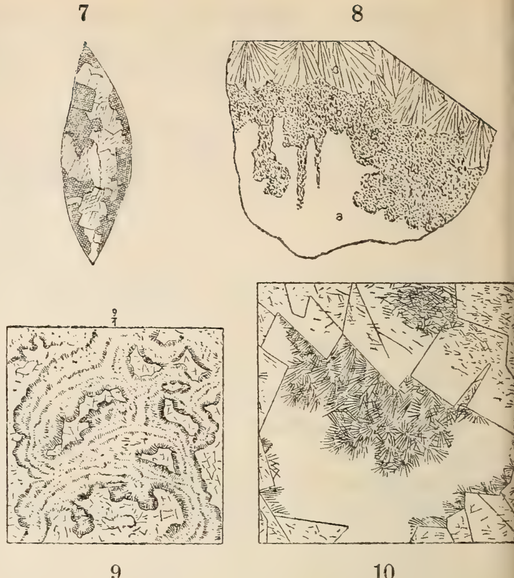
[1]) Erläuterungen zu Section Wiesenthal pag. 70.

Fig. 7 zu pag. 451: Titanitumwandlung in Brookit? (dopp. schraff.) + Calcit + $SiO^2$.

Fig. 8 zu pag. 456: Pseudomorphose von Analcim nach Leucit, beginnende Umwandlung in Kalifeldspath; a = farblose Analcimsubst.; b = Trübung und Körnigwerden derselben; c = Uebergang in strahlige Feldspathaggregate.

Fig. 9 zu pag. 461: Pseudomorphose von Kalifeldspath + Kaliglimmer nach Leucit, 9 ×. Fein büschelig-strahlige Partien mit gewundenem Verlaufe, dazwischen gröber krystalline, bisweilen mit Hohlräumen.

Fig. 10. Angrenzende Partie eines solchen, bestehend aus Orthoklas und Muscovit, 250 ×.




In basalen Schnitten leicht zu verwechseln mit vorhergehendem Bestandtheile ist der in nahezu gleichen Dimensionen auftretende nicht seltene Biotit, der, hexagonal begrenzt, ziemlich dicke Krystalle bildet und mitunter von einem Hofe von Augitkörnchen und Magnetit, diese bisweilen im Wechsel geordnet, umsäumt ist.

Magnetit und Apatit, neben ersterem zuweilen auch Ilmenit, sind selten fehlende Bestandtheile der eigentlichen Grundmasse.

Im Gegensatze zu vorstehend beschriebenen Bestandtheilen der Leucitophyre, welche mit alleiniger Ausnahme des Hauyn in mehr oder minder, z. Th. vollkommen frischem Zustande erhalten sind, hat der vor Allem charakteristische Leucit, so frisch auch immer äusserlich das Gestein erscheinen mag, eine vollkommen durchgreifende Umwandlung erfahren. In dieser totalen Verwandlung des Leucites, von welcher unterschiedslos alle, die mikroskopischen wie hühnereigrossen Individuen befallen sind, stimmen die Oberwiesenthaler Vorkommnisse mit gewissen Stadien der analogen Vorkommnisse von Kaiserstuhle und der Rocca monfina überein. Sieht man davon ab, dass in den grossen Krystallen der Rocca monfina neben völlig umgewandelten Leuciten noch solche vorkommen, in denen ein mehr oder weniger beträchtlicher Antheil von ursprünglicher Leucitsubstanz sich erhalten zeigt, so liegt ein wesentlicher

Unterschied, der die Oberwiesenthaler Leucitpseudomorphosen zu besonders eigenthümlichen Erscheinungen stempelt, darin, dass die Umwandlungsproducte nicht, wie an geannten Punkten, besonders am Kaiserstuhle, trübkörnige, undefinirbare Substanzen darstellen, sondern wohl individualisirte Mineralkörper, welche ihrer Zusammensetzung nach einerseits dem Analcim, andererseits einem Gemenge von Kalifeldspath nebst Muscovit angehören. Ferner kommt hierzu noch der bemerkenswerthe Umstand, dass diese Umbildungen nicht zufällig und unabhängig von einander verlaufenden Processen ihre Entstehung verdanken, sondern in bestimmter Reihenfolge sich vollziehen, so zwar, dass immer erst Analcim, sodann an dessen Stelle Feldspath + Glimmer trat. Dass der Verlauf ein derartiger und nicht vielleicht umgekehrter ist, geht, von dem mikroskopisch verfolgbaren Umwandlungsvorgange abgesehen, hauptsächlich auch daraus hervor, dass man das Analcimproduct nur in dem noch möglichst frischen Leucitophyr antrifft, während die Pseudomorphosen der stärker und völlig verwitterten Gesteine ausnahmlos aus Feldspath + Kaliglimmer bestehen.

a. Pseudomorphosen von Analcim nach Leucit.

Die Krystallumrisse des ehemaligen Leucit sind ausgezeichnet scharf erhalten; unter dem Mikroskop erweist sich die Substanz der Pseudomorphose als isotrop, wasserhell, vollkommen einheitlich und besitzt nach von mir ausgeführten Analysen folgende Zusammensetzung:

Spec. Gew. bei 11° C.: 2,259.

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ . . . . . | 54,72 |
| $Al^2O^3$ . . . . | 23,12 |
| $Fe^2O^3$ . . . . | 0,60 |
| CaO . . . . . | 0,36 |
| $K^2O$ . . . . . | 0,79 |
| $Na^2O$ . . . . . | 12,30 |
| $H^2O$ (Glühverlust) | 8,25 |
| | 100,14 |

Diese Zusammensetzung entspricht genau derjenigen des typischen Analcim, womit auch das Verhalten dünner Splitter vor dem Löthrohre: Trübung unter Aufschwellen und Schmelzen zu einem farblosen Glase, übereinstimmt. Dass dieser Analcim als Pseudomorphose und nicht als ursprünglicher Bestandtheil auftritt, ist wohl kaum fraglich, da ein Mineral wie der Analcim mit so hohem Gehalt an Wasser und der Eigenschaft, dasselbe bei schon ziemlich niedriger Temperatur

unter vollständiger Trübung seiner Substanz zu verlieren, nicht als ursprünglicher Bestandtheil eines aus glühendem Fluss hervorgegangenen Gesteins gedacht werden kann; während andererseits die leichte Umwandlungsfähigkeit des Leucit in Analcim durch Natronlösungen seit Lemberg's schönen Versuchen eine experimentell erwiesene Thatsache ist. Die Bedingung hierzu, das Circuliren von Natronlösungen, war aber in unseren Gesteinen reichlich erfüllt; denn wie bemerkt, finden wir selbst in dem äusserlich ganz frischen Gestein den Hauyn (? Natronhauyn) immer vollkommen, den Nephelin zum grossen Theil der Verwitterung verfallen.

Diese Umbildung von Leucit in Analcim vollzog sich nun in so stetiger Weise, Molekül für Molekül, dass sich bisweilen selbst die zonare Anordnung der Mikrolithen des ehemaligen Leucit in der Pseudomorphose erhalten zeigt.

Dieser Zustand der ideal vollkommenen Pseudomorphose von Analcim nach Leucit ist jedoch nicht sehr beständig; denn bald beginnt auf unregelmässig von aussen nach innen verlaufenden oder der hexaëdrischen Spaltbarkeit des Analcim folgenden Rissen eine trübkörnig-wolkig sich ausbreitende Umwandlung des letzteren, die immer mehr Raum gewinnt und bald den ganzen Krystall einnimmt. Besitzen die frischen Analcime makroskopisch betrachtet ein wachs- bis fettglänzendes Aussehen, so gleicht jetzt die Substanz, wie das Zirkel [1]) für die Kaiserstuhler Vorkommnisse schon treffend bemerkte, auf der Bruchfläche mattgeschliffenem Glase. Substanziell scheint das trübe Product noch mit dem Analcim übereinzustimmen und demzufolge in diesem Stadium der Umbildung die Pseudomorphose das vollkommenste Analogon zu dem Kaiserstuhler Vorkommen zu bilden, deren trübe Masse nach Stamm's Analyse [2]) bekanntlich auch genau die Zusammensetzung des Analcim aufweist.

Dieser Umstand lässt die Aussicht offen, dass man vielleicht auch am Kaiserstuhle noch farblose Analcimsubstanz in den Pseudomorphosen auffinden wird, zumal ja auch in denjenigen der Rocca monfina nach Rammelsberg [3]) solche Reste vorhanden zu sein scheinen.

In den Wiesenthaler Leucitophyren ist das Vorkommen der Pseudomorphosen von Analcim nach Leucit, wie schon oben bemerkt wurde, lediglich mit dem Erhaltungszustande des ganzen Gesteins verknüpft, insofern als man dieselben nur in den frischeren Vorkommnissen antrifft, während mehr oder

---

[1]) Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien u. Gesteine pag. 154.
[2]) In Roth: Chem. Geologie I, pag. 344.
[3]) Rammelsberg, Mineralchemie pag. 444.

minder beträchtliche Schwankungen in der Structur und Zusammensetzung der betreffenden Leucitophyre völlig ohne Einfluss darauf zu sein scheinen. Eine kurze Charakteristik folgender vier Leucitophyrvorkommnisse mit Pseudomorphosen von Leucit nach Analcim mag dies erhärten.

1. Leucitophyr in vereinzelten Bruchstücken auf der Höhe des Zirolberges verbreitet: dunkelgraues Gestein von dichter Beschaffenheit mit vereinzelten, bis 0,5 cm grossen Sanidinen und zahlreichen, bis 0,75 cm grossen, wachsglänzenden Pseudomorphosen von Analcim nach Leucit. Im Dünnschliff erweisen sich letztere wasserhell und isotrop, besitzen zahlreiche, vorwiegend peripherisch angeordnete Einschlüsse von saftgrünen Augitnädelchen, vereinzelten Titanit- und Nephelinkryställchen, von denen erstere noch vollkommen frisch sind, während Titanit und Nephelin gänzlich getrübt erscheinen. An mikroskopischen Einsprenglingen enthält das Gestein häufige, kurz rectangulär-scharfkantig entwickelte, meist schon parallel-faserig angewitterte Nepheline, saftgrüne Augite, tiefbraune Melanit-Dodecaëder und nicht wenig graugelbe Titanitkeile. Die eigentliche Grundmasse erweist sich als ein mikro- bis kryptokrystallin entwickeltes Gemenge von Sanidin, verwittertem Nephelin, Magnetit und vereinzelten Apatitnädelchen.

2. Ein 0,3 m mächtiger Gang im Hohlwege, 150 m südöstlich von der Kirche Böhmisch-Wiesenthal.[1]) In dem grauschwarzen dichten Gesteine treten als alleinige, jedoch überaus häufige makroskopische Einsprenglinge bis über erbsengrosse Pseudomorphosen von Analcim nach Leucit auf; sie stellen z. Th. homogenen reinen Analcim dar, sind ziemlich frei von mikrolithischen Einschlüssen — daher denn auch diesem Vorkommen das Material zu oben mitgetheilter Analyse entnommen wurde — und oft vom Rande her weniger oder mehr in eine weisslich trübe Masse umgewandelt. In Gestalt mikroporphyrischer Einsprenglinge sind vorhanden: stark pleochroitischer Augit, ganz trüber Hauyn und mit schwärzlich braunem Verwitterungsrande versehener Titanit. Sanidin bildet ebenso wie auch Nephelin Bestandtheile der mikrokrystallinen Grundmasse, aus welcher ersterer hie und da in schmalen Leistchen hervorblickt, während letzterer als solcher nicht mehr zu erkennen ist.

3. In demselben Hohlwege, jedoch näher bei der Kirche, tritt gangförmig im Basalte ein zweiter Leucitporphyr auf, über dessen Mächtigkeit der unvollkommene Aufschluss nähere Angabe nicht gestattet. Die porphyrischen Analcime sind

---

[1]) Dieses Vorkommen wurde von Wappler entdeckt und von Zschau bereits (Isis 1869, pag. 97) nach seiner äusseren Erscheinung als Phonolith mit verändertem Leucit erkannt und erwähnt.

spärlicher; im Uebrigen aber genau wie im vorigen Gesteine ausgebildet. Mikroporphyrische Augite sind sehr, Titanite weniger häufig; ausserdem bemerkt man mit Calcit und Zeolithen erfüllt kleine Hohlräume. In der fein krystallinen, mit Augitkörnchen dicht übersäten Grundmasse glaubt man kleinste, rundlich begrenzte, jedoch bereits umgewandelte, etwas trübe Mineralpartieen zu erkennen, die, zuweilen mit central eingelagerten Mikrolithenhäufchen ausgestattet, wohl auf Leucit zurückzuführen sind.

Mit Sicherheit dagegen tritt in einer

4. Varietät von Leucitophyr, die in bis kopfgrossen Fragmenten in dem grobbreccienartigen Tuffe dicht bei der Kirche gefunden wurde, verwitterter Leucit als vorwiegender Bestandtheil der feinkrystallinen Grundmasse auf, die daneben nur noch Augitnädelchen, Titanite und Magnetitkörnchen erkennen lässt, sonst aber völlig trübe ist, secundäre Calcitpartikelchen und zahlreiche, gleichmässig im ganzen Gestein vertheilte, bis millimetergrosse, scharfbegrenzte, glänzende Pyritwürfel enthält. Die zahllos eingesprengten, bis erbsengrossen Leucitpseudomorphosen bestehen lediglich aus der Analcim-artigen, trübkörnigen Substanz, zuweilen mit durchsichtigen, büschelförmig angeordneten Mineralleistchen vermischt. Letztere bezeichnen bereits den Eintritt in das zweite Umwandlungsstadium.

### b. Pseudomorphosen von Kalifeldspath + Muscovit nach Leucit.

In seltenen Fällen, noch ehe die Pseudomorphose von farblosem Analcim nach Leucit in ihrem ganzen Umfange sich getrübt hat, gewöhnlich aber erst nachdem diese Veränderung eingetreten ist, stellen sich Neubildungsproducte ein, die in Form von büschelig-strahligen Mineralaggregaten vom Rande her in das Innere der trüben Pseudomorphosensubstanz hineinwachsen (siehe Fig. 8 auf pag. 452), dieselbe mehr und mehr verdrängen und schliesslich den ganzen Krystallraum ausfüllen. Innig mit diesen mikroskopisch meist relativ grobkrystallinen Aggregaten vermischt, deren Aehnlichkeit mit Feldspath nach ihrem optischen Verhalten und ihrer Unlöslichkeit in Salzsäure sich schon dem mikroskopirenden Beobachter aufdrängt, stellt sich dazu ein farbloses, kaliglimmerartiges Mineral ein.

1. Um zunächst einigen Aufschluss über die Natur des feldspäthigen Minerales zu gewinnen, wurden Pseudomorphosen von geschilderter Zusammensetzung aus einem dicht bei Oberwiesenthal in vereinzelten Bruchstücken aufgefundenen Leucitophyre näher untersucht, die zu diesem Zwecke in Folge nur unbeträchtlicher Glimmerbeimengung sich als besonders geeignet

erwiesen. In grosser Anzahl bis zu Dimensionen von Haselnussgrösse auftretend, verleihen sie dem grünlichgrauen, phonolithartigen Gesteine einen ausgezeichnet porphyrischen Charakter; dasselbe ist dazu reich an mikroporphyrischen Einschlüssen, die ihrer Häufigkeit nach aufgezählt, bestehen aus: saftgrünem Augit, stark getrübtem Nephelin, ziemlich frischem Biotit, Melanit, Sanidin und fast farblosem Titanit, während die Grundmasse vorwiegend nur aus angewitterten Sanidinleistchen und dicht gestreuten Augitkörnchen besteht, welch' letztere bisweilen um die dicken Biotitkrystalle hofartig angereichert erscheinen.

Die Analyse [1]) der Pseudomorphosen ergab:

| | A. in HCl löslich. 32,79 % auf 100: | B. in HCl unlöslich. 67,03 % auf 100: |
|---|---|---|
| $SiO^2$ . . . | 40,40 | 62,84 |
| $Al^2O^3$ . . | 29,07 | 19,71 |
| $Fe^2O^3$ . . | 3,74 | 0,32 |
| CaO . . . | 1,32 | 0,43 |
| MgO . . . | — | 0,21 |
| $K^2O$ . . . | 5,07 | 13,87 |
| $Na^2O$ . . . | 15,19 | 3,03 |
| $H^2O$ . . . | 4,40 | — |
| | 100,19 | 100,41 |

Der in Salzsäure lösliche Antheil lässt sich weiter nicht interpretiren, was auch von seiner mikroskopischen Ausbildung als weisslich-körnige Mineralmasse zwischen den Feldspathleistchen gilt; um so bestimmter tritt an dem unlöslichen Rückstand die Zugehörigkeit zu einem etwas Natron-haltigen Kalifeldspath hervor; zumal sich die geringe Depression des Kieselsäuregehaltes ohne Weiteres durch die Kaliglimmer-Beimengung erklärt.

2. Ein dem vorigen ganz ähnlicher Leucitophyr, der sich durch das Fehlen des Biotit einerseits und das Vorkommen vereinzelter bis centimetergrosser Sanidintafeln andererseits von jenem unterscheidet, wurde in überaus zahlreichen Fragmenten auf einem Felde beim Böhmisch-Wiesenthaler Friedhofe gefunden. Die Bruchstücke repräsentiren sehr verschiedene Erhaltungsstadien vom äusserlich noch ziemlich frischen schwärzlichgrau gefärbtem Gestein an bis zu dem löcherig-porösen, ausgelaugten, mürben Verwitterungsproducte; in ersterem gleichen die Pseudomorphosen nach Leucit vollkommen denjenigen in voriger

[1]) Bereits in den Erläuterungen zu Section Wiesenthal pag. 67 mitgetheilt.

Varietät und bedürfen daher nicht näherer Beschreibung, dagegen verdienen die stark verwitterten Bruchstücke noch eingehender Betrachtung. Die bis haselnussgrossen Pseudomorphosen lassen sich aus der mürben Grundmasse mit Leichtigkeit herauspräpariren, haben eine licht graugelbe Farbe, vollkommen glatte Oberfläche, scharfe Umrisse und bisweilen so ebenmässige Ausbildung, dass man sie für aus Holz geschnitzte Modellchen halten möchte; auf der Bruchfläche gleichen sie einer gelblichweissen, bisweilen durch Eisenoxydhydrat braungefleckten, stellenweise etwas porösen Felsitmasse, die bei mikroskopischer Betrachtung ein fast lediglich aus Feldspath und Glimmer bestehendes krystallines Aggregat darbietet. Demzufolge sinkt auch der in Salzsäure lösliche Antheil, der in obiger Pseudomorphose noch 32,97 pCt. betrug, auf 5,156 pCt. herab und besteht vorwiegend aus Eisenoxydhydrat nebst Spuren von Kieselsäure, Thonerde, Kalk und Alkalien, während der unlösliche Antheil folgende Zusammensetzung aufweist:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ . . . . | 60,71 |
| $Al^2O^3$ . . . | 24,44 |
| $Fe^2O^3$ . . . | Spur |
| $MgO$ . . . . | 0,35 |
| $K^2O$ . . . . | 14,26 |
| $Na^2O$ . . . | 1,02 |
| $H^2O$ . . . . | 1,003 |
| | 101,785 |

Diese Zahlen bestätigen sehr wohl das mikroskopisch gewonnene Resultat: die Zusammensetzung dieser Pseudomorphosen aus Kalifeldspath und Kaliglimmer.

Die dieselben umgebende Gesteinsmasse ist, wie schon bemerkt wurde, bis zur Unkenntlichkeit verwittert; hie und da trifft man im Präparate noch auf rechteckige Umrisse, die, wohl von Nephelin oder Sanidin herrührend, ganz mit Muscovitschüppchen erfüllt sind, kleinere und grössere Eisenoxydhydratanhäufungen, welche die Form von ehemaligem Augit auszufüllen scheinen; keiner aber der ursprünglichen mikroporphyrischen Einsprenglinge ist als solcher noch zu erkennen; demgegenüber macht die eigentliche Grundmasse einen mit dem ganzen verwitterten Habitus des Gesteins im Widerspruch stehenden auffällig frischen Eindruck, indem sie sich zwischen gekreuzten Nicols fast ausschliesslich aus mehr oder weniger radial angeordneten, mit Muscovitschüppchen innig verwachsenen Feldspathaggregaten zusammengesetzt erweist.

Diese in den weniger verwitterten Wiesenthaler Leucitophyren sonst nirgends beobachtete Anordnung der Feldspath-

leistchen, ihr frisches Aussehen, ferner die innige Verwachsung derselben mit Muscovitschüppchen, demgegenüber die völlige Zerstörung aller ehemaligen mikroporphyrischen Bestandtheile wie Augit, Nephelin, Sanidin, Melanit, Titanit, alle diese Erscheinungen berechtigen zu der Annahme, dass diese Feldspathmasse keine ursprüngliche ist, sondern regenerirt wurde. Wären an dieser Localität nicht die verschiedensten Erhaltungsstufen bis zu dem als Leucitophyr deutlich erkennbaren Gestein vertreten, so würde man hinsichtlich der Deutung obigen Gesteins in Verlegenheit gerathen; so ist aber dessen Zugehörigkeit zum Leucitophyr dieser Localität unmittelbar erweisbar.

3. Ein erhöhtes Interesse gewinnt dieser völlig verwitterte und z. Th. regenerirte Leucitophyr nun aber dadurch, dass er die Brücke bildet zum Verständniss für die lange räthselhafte petrographische Stellung, welche die berühmten grossen Pseudomorphosen nach Leucit in diesem Eruptivgebiete einnahmen. Die Fundstelle dieser, wie bekannt, meist lose vorkommenden Pseudomorphosen liegt etwa 250 m südwestlich von der Böhm.-Wiesenthaler Kirche auf dem Gahlert'schen Grundstücke und es beschränkt sich ihr Vorkommen, wie genaue Begehungen und Schürfversuche gelehrt haben, auf die sehr geringe Fläche von 200—300 □m, wo sie lediglich in der obersten Verwitterungsschicht des den Untergrund bildenden phonolithischen bzw. basaltischen Gesteins auftreten. Hier findet man die bis 8 cm im Durchmesser haltenden Krystalle theils völlig isolirt und einzeln oder zu mehreren in knäulförmigen, bis faustgrossen Aggregaten verwachsen, theils mit Anhängseln von Nebengestein, ja selbst bis 2 dm grosse Fragmente desselben mit zahlreichen, sowohl ringsum eingeschlossenen, als auch durch Verwitterung mehr oder weniger freigelegten Pseudomorphosen.

Was zunächst das Muttergestein dieser Pseudomorphosen betrifft, so hat bereits Naumann (l. c.) die Vermuthung ausgesprochen, „dass dasselbe wohl einigermaassen an die Grundmasse mancher Leucitophyre erinnere.“ Eine ähnliche Vermuthung äussert Blum. Frenzel[1]) nennt das ganze Gestein einen Dolerit, Roth[2]) einen Leucitbasalt. Schliesslich könnte man noch, um alle Möglichkeiten zu erschöpfen, bei dem bisweilen porös-thonsteinartigen Habitus der Gesteinsmasse, an einen Tuff denken.

So lange eine genauere Untersuchung des ganzen Oberwiesenthaler Eruptivstockes nicht vorlag, war es naturgemäss schwierig, aus dem Zusammenhange heraus diese Frage in

---

[1]) Frenzel, Mineralog. Lexikon des Königreichs Sachsen.

[2]) Roth, Chem. Geologie 1, pag. 345.

bestimmterer Weise zu beantworten. Jetzt lässt sich aber schon im Voraus, ehe wir an die Untersuchung der fraglichen Grundmasse selbst gehen, sagen:

1) Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Grundmasse der Pseudomorphosen eine basaltische war, da, wie sich herausgestellt hat, Leucitbasalte am Aufbau des Oberwiesenthaler Eruptivstockes sich gar nicht betheiligen, sondern lediglich Nephelinbasalte.

2) Ebenso unwahrscheinlich ist es, dass die Grundmasse etwa ein veränderter Tuff ist. Zwar treten Tuffe im Gebiete dieses Eruptivstockes auf, jedoch nicht an der Fundstelle dieser Pseudomorphosen; sie haben niemals solche geführt und besitzen überdies in Folge ihrer grobklastischen Structur einen so charakteristischen Habitus, dass es ganz unmöglich ist, sie selbst im Zustande stärkster Verwitterung nur einen Augenblick zu verkennen. Hat nun das Muttergestein der grossen Pseudomorphosen schon bei makroskopischer Betrachtung mit diesen Tuffen nicht die geringste Aehnlichkeit, so tritt dieser Unterschied noch deutlicher bei mikroskopischer Untersuchung hervor, nach welcher dasselbe, von reichlich eingelagerten Eisenoxydhydratflecken abgesehen, ein vorwiegend krystallines Gefüge besitzt und in allen Einzelheiten mit der Grundmasse des vorher beschriebenen, stark verwitterten, z. Th. regenerirten Leucitophyrs vom Friedhofe übereinstimmt, dem es auch im makroskopischen Habitus völlig gleicht.

In Uebereinstimmung hiermit lieferte eine von Rammelsberg[1]) von dieser Grundmasse ausgeführte Analyse folgendes Resultat:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ . . . . | 53,27 |
| $Al^2O^3$ . . . | 20,30 |
| $Fe^2O^3$ . . . | 8,23 |
| $BaO$ . . . . | 0,28 |
| $MgO$ . . . . | 0,56 |
| $K^2O$ . . . . | 11,06 |
| $Na^2O$ . . . | Spur |
| $H^2O$ . . . . | 5,50 |
| | 99,20 |

Nach alledem müssen wir das Muttergestein der grossen Pseudomorphosen, ebenso wie dasjenige am Friedhofe, dessen Abkunft von echtem Phonolith sich direct verfolgen liess, auf einen Phonolith zurückführen und das Gestein als Ganzes den bisher betrachteten Leucitophyren anreihen.

[1]) Rammelsberg, Diese Zeitschrift 1861, pag. 97.

Was die Pseudomorphosen selbst betrifft, so ist über ihre äussere Erscheinung zunächst noch zu bemerken, dass die Oberfläche der durchweg scharf erhaltenen Krystalle eine körnig-rauhe Beschaffenheit besitzt, das Innere aber einer überaus feinkörnig-krystallinen, weisslichgrauen, theils compacten, theils porös-drusigen Mineralmasse gleicht, in deren Höhlungen bisweilen eisenrahmartige Substanz abgelagert ist, nach Blum Krystallenden eines wasserhellen Feldspathes hineinragen, sowie auch, wie ich hinzufügen möchte, oft schon mit blossem Auge erkennbare, kleinblättrig-strahlige, silberglänzende Glimmeraggregate auftreten. [1])

Als fernere Einschlüsse der Pseudomorphosen gewahrt man besonders beim Anschleifen weisslich trübe, rechteckige oder hexagonale Durchschnitte, die wohl auf verwitterten Nephelin bzw. Hauyn zurückzuführen sind.

Hinsichtlich der inneren Structur der Pseudomorphosen erkennt man schon mit blossem Auge an allen Präparaten weisslich trübe und wasserhelle Partieen, die so vertheilt sind, dass die ersteren 2—3 mm breite, sich netzförmig verzweigende oder dendritenartig verlaufende Bahnen darstellen, deren Zwischenräume von der hellen Substanz eingenommen werden (siehe Fig. 9 auf pag. 452). Bei mikroskopischer Betrachtung erweist sich der trübere Antheil vorwiegend aus radialstrahlig gruppirten, mit winzigsten Glimmerschüppchen innig durchwachsenen Feldspathleistchen zusammengesetzt, welche zu beiden Seiten einer medianen Naht angeheftet, ein fast gekröseartiges Aussehen dieser Partieen bedingen. Allem Anscheine nach bezeichnen diese Gebilde die zuerst entstandenen feldspäthigen Umwandlungsproducte der früheren Mineralsubstanz, während erst später und zuletzt in den dazwischen liegenden Räumen die farblosen Partieen, bestehend aus gröber krystallinem, wie es scheint, orthoklastischem Feldspathe und blätterig-strahligem, hellem Glimmer zur Ausscheidung gelangten, oft ohne die ganze Masse der weggeführten ehemaligen Mineralsubstanz zu ersetzen, so dass grössere und kleinere Hohlräume übrig blieben, in welche die Krystallenden der Feldspath- und Glimmeraggregate drusig hineinragen. Fig. 10 auf pag. 452 stellt eine derartie Partie bei etwa 250 maliger Vergrösserung dar.

Der mitgetheilten mikroskopischen Untersuchung zufolge stellen sonach die grossen Pseudomorphosen genau dasselbe Umwandlungsstadium dar wie die vorher beschriebenen kleinen aus dem verwitterten Leucitporphyr vom Friedhofe; bestätigt

[1]) Farbloser Glimmer als Bestandtheil dieser Pseudomorphosen wurde zuerst von E. Geinitz (l. c.) mikroskopisch nachgewiesen.

wird dies ausserdem durch die Resultate der von mir ausgeführten chemischen Analysen.

a. Kleine Pseudomorphosen vom Böhmisch-Wiesenthaler Friedhofe (Sauer).
b. Grosse Pseudomorphosen von Gahlert's Grundstücke (Sauer).
b [1]. Grosse Pseudomorphosen ebendaher (Bergemann).
b [2]. Grosse Pseudomorphosen ebendaher (Carius).

| | a. | b. | b [1]. | b [2]. |
|---|---|---|---|---|
| $SiO^2$ . . . . | 60,71 | 58,96 | 60,46 | 58,60 |
| $Al^2O^3$ . . . | 24,44 | 24,95 | 22,11 | 20,81 |
| $Fe^2O^3$ . . . | Spur | — | 1,98 | (FeO) 5,54 |
| MgO . . . . | 0,35 | 0,24 | 1,22 | 1,62 |
| $K^2O$ . . . . | 14,26 | 15,02 | 13,52 | 2,78 |
| $Na^2O$ . . . | 1,02 | 0,31 | 0,52 | 9,28 |
| $H^2O$ . . . . | 1,003 | 1,41 | 1,22 | 1,75 |
| | 101,78 | 100,79 | 101,04 | 100,28 |

Angesichts der überaus befriedigenden Uebereinstimmung der drei Analysen a, b, b [1], deren geringe Schwankungen sich aus dem etwas wechselnden Mischungsverhältniss von Feldspath und Glimmer in verschiedenen Individuen erklären lassen, ist die beträchtliche Abweichung der Analyse von Carius in dem Alkaliengehalte völlig unverständlich. Nimmt man noch hinzu, dass auch die Ermittelungen Kühn's über die chemische Zusammensetzung dieser Pseudomorphosen, die auf Veranlassung des Entdeckers, C. F. Naumann's, ausgeführt wurden, die von Bergemann und mir gefundene Zusammensetzung besonders mit Bezug auf die Alkalien bestätigen, so muss man annehmen, dass entweder das von Carius verwendete Material eine ausnahmsweise andere Zusammensetzung besessen habe oder die Zahlen der Analyse auf einem Irrthume beruhen. Für die Kenntniss der allgemeinen Zusammensetzung dieser Pseudomorphosen dürfte die Carius'sche Analyse keinesfalls von Belang sein.

Es war nicht anders zu erwarten, dass, so lange der Discussion über die Zusammensetzung dieser Pseudomorphosen keine anderen als die beiden erwähnten, von Carius und Bergemann in ihren hauptsächlichen Resultaten so stark von einander abweichenden Analysen zu Grunde gelegt werden konnten, diese zu sehr verschiedenen Deutungen führen musste.[1])

So nimmt Blum, sich lediglich auf die Analyse von Carius

[1]) Literaturverzeichniss pag. 448.

stützend, Oligoklas als Hauptbestandtheil der Pseudomorphosen an, Zirkel dagegen, indem er darauf hinweist, dass zwillingsgestreifter Feldspath den Pseudomorphosen mangelt, bezeichnet den feldspäthigen Bestandtheil als Sanidin, und so auch E. Geinitz, der als Grund des beträchtlichen Natrongehaltes der Analyse von Carius Beimengung von Noseaneinsprenglingen ansieht. Abgesehen davon, dass diese letzteren, immer nur ganz vereinzelt auftretenden winzigen Einsprenglinge — ich konnte mehr als 30 durchgeschlagene grössere Pseudomorphosen daraufhin untersuchen — eine geradezu völlige Umkehrung in den Zahlenwerthen der Alkalien kaum bedingen dürften, ist an ein Vorhandensein ursprünglicher Noseansubstanz, die bekanntlich schon immer den ersten Anfängen der Gesteinsverwitterung zum Opfer fällt, in diesen tief verwitterten Gesteinen und deren Pseudomorphosen kaum zu denken; in der That erweisen sich die auf Nosean bzw. Nephelin zurückzuführenden Einschlüsse der Pseudomorphosen meist mit einem kaliglimmerartigen Minerale erfüllt. Dazu kommt endlich noch, dass der in Salzsäure lösliche Antheil der Pseudomorphosen nach Bergemann nur 5,96 pCt. der ganzen Masse beträgt, und übereinstimmend hiermit nach meinen Untersuchungen 5,2 pCt., die folgende nichts weniger als Nosean-artige Zusammensetzung aufweisen:

| | |
|---|---|
| 47,4 | $SiO^2$ |
| 12,5 | $Al^2O^3$ |
| 22,7 | $Fe^2O^3$ |
| 2,5 | $CaO$ |
| 11,6 | $K^2O$ |
| 3,3 | $Na^2O$. |

Roth glaubte die Abweichungen beider Analysen auf verschiedene Veränderungsstadien zurückführen zu müssen, indem er in der Bergemann'schen Pseudomorphose ein früheres, in der Carius'schen ein späteres Verwitterungsstadium erblickt. Gegen diese Deutung wäre anzuführen, dass zahlreiche Präparate von äusserlich möglichst verschiedenem Pseudomorphosenmateriale, compactem, porös-drusigem oder zellig-zerfressenem — andere äusserliche Unterschiede habe ich an den etwa 180 mir vorliegenden Pseudomorphosen nicht erkennen können — eine stets übereinstimmende Zusammensetzung und Structur besassen. Die an diesen Pseudomorphosen sich weiterhin geltend machenden Umwandlungserscheinungen erklären aber obige analytische Differenzen nicht, denn sie beruhen lediglich darauf, dass unter Einfluss des oberflächlichen Verwitterungsprocesses durch die Atmosphärilien zunächst die oben erwähnten gröber

krystallinen Feldspath- und Glimmeraggregate zerstört und ausgelaugt wurden, wodurch die ehedem scharf begrenzten Krystalle die Gestalt rundlicher Knollen mit tief zerfressener, zellig-warziger Oberfläche annahmen. Bisweilen tritt eine völlige Umwandlung der Pseudomorphosen ein unter Kaolinbildung und Ausscheidung opalartiger Kieselsäure.

Die endlich von mir[1]) in den Erläuterungen zu Section Wiesenthal pag. 52 in dieser Frage gegebene Erklärung betonte, dass die Pseudomorphosen Mineralgemenge und zwar von Feldspath und farblosem Glimmer darstellen, deren möglicherweise sehr wechselnde Betheiligung an der Zusammensetzung der Pseudomorphosen die beträchtlichen Abweichungen in den Resultaten der beiden Analysen hervorrufen könnten, zumal aus letzteren über die chemische Constitution der beiden Gemengtheile kaum sichere Schlüsse sich ableiten liessen.

Obwohl nun, wie oben gezeigt, bereits die beiden neuerdings von mir noch ausgeführten, pag. 462 unter a und b mitgetheilten Analysen die Bestätigung der Bergemann'schen Resultate und damit die Zusammensetzung der Pseudomorphosen aus Kalifeldspath und Kaliglimmer sicher dargethan haben, so schien es doch erwünscht, endlich noch durch Partialanalyse sowohl die chemische Constitution der beiden Bestandtheile für sich als auch das annähernde Maass ihrer Betheiligung an der Zusammensetzung der Pseudomorphosen zahlenmässig festzustellen.

Nachdem ich durch Vorversuch mich von der Zersetzbarkeit des Glimmers durch concentrirte Schwefelsäure überzeugt hatte, wurde das vorher mit Salzsäure ausgezogene Pulver längere Zeit mit Schwefelsäure digerirt; in Lösung ging A., als Rückstand blieb B.

| | A. | B. |
|---|---|---|
| | 27,25 % auf 100: | 72,75 % auf 100: |
| $SiO^2$ . . . | 45,71 (a. d. Verl.) | 63,40 |
| $Al^2O^3$ . . . | 38,69 | 20,17 |
| $K^2O$ . . . | 9,53 | 16,97 |
| $Na^2O$ . . . | 0,90 | 0,11 |
| $H^2O$ . . . | 5,17 | — |
| | 100,00 | 100,67 |

Aus diesen meinen Analysen geht also unmittelbar hervor, dass die grossen Wiesenthaler Leucit-Pseudomorphosen als Feldspath einen echten Kalifeldspath[1]), als Glimmer,

---

[1]) Obschon in den Erläuterungen zu Section Wiesenthal dieser Feldspath im Anschluss an Zirkel und E. Geinitz von mir ebenfalls

einen reinen Kaliglimmer und zwar von der fast vollkommen gleichen Zusammensetzung des Damourit besitzen und zu etwa $^3/_4$ aus ersterem, zu $^1/_4$ aus letzterem bestehen.

Berechnet man schliesslich noch aus den Werthen des zersetzbaren und denjenigen des unzersetzbaren Antheils die Bauschanalyse der Pseudomorphose und stellt sie der direct ermittelten gegenüber, so erhält man folgende ziemlich gute Uebereinstimmung von

| | berechnet: | gefunden: | (Analyse b, pag. 462) |
|---|---|---|---|
| $SiO^2$ . . . | 59,03 | 58,96 | |
| $Al^2O^3$ . . . | 25,23 | 24,95 | |
| $K^2O$ . . . | 14,94 | 15,02 | |
| $Na^2O$ . . . | 0,32 | 0,32 | |
| $H^2O$ . . . | 1,40 | 1,40 | |

Die hauptsächlichsten Resultate vorstehender Untersuchungen über Leucitophyre lassen sich kurz, wie folgt, zusammenfassen:

1. In den Basalten von Wiesenthal treten an vielen Punkten gangförmig echte Leucitophyre in verschiedenen Abänderungen auf.
2. Der Leucitbestandtheil derselben ist nirgends mehr in ursprünglich frischem Zustande vorhanden und stellt gegenwärtig a. echte Pseudomorphosen von Analcim nach Leucit dar; b. solche von Kalifeldspath + Kaliglimmer.
3. Die bekannten grossen Pseudomorphosen von Wiesenthal haben einem der erwähnten Leucitophyre angehört; sie bestehen zu $^3/_4$ aus Kalifeldspath, zu $^1/_4$ aus Kaliglimmer.
4. Die von Carius (Blum, Pseudomorph., Nachtrag III, 1863, pag. 61) mitgetheilte Zusammensetzung letztgenannter Pseudomorphosen steht im Widerspruche mit allen anderen, durch zahlreiche mikroskopische und chemische Untersuchungen gewonnenen Resultaten.

als Sanidin bezeichnet wurde, so halte ich es doch für richtiger, dafür die obige allgemeinere Bezeichnung: Kalifeldspath zu setzen, da dieser Feldspath nicht primär, sondern secundär ist, morphologisch dem Sanidin nicht gleicht und auch chemisch als reines Kali-Thonerdesilicat von jenem abweicht.

## 7. Das Lager des Ceratites antecedens Beyr. im schwäbischen Muschelkalk.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

Im Jahrgang 1880 dieser Zeitschrift (Bd. XXXII, Heft 1, pag. 36 ff.) gab der Verfasser Nachricht von der Auffindung eines Exemplares des *Ceratites antecedens* Beyr. im unteren Muschelkalke bei Rohrdorf unweit Nagold in Württemberg; doch konnte das Lager desselben nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit ermittelt, sondern nur festgestellt werden, dass der Ceratit aus denjenigen Schichten stamme, welche die obere Terebratelbank (mit *Coenothyris vulgaris)* zunächst unter- oder überlagern.

Herrn Bauinspector Eulenstein in Freudenstadt ist es vor Kurzem gelungen, ein zweites Exemplar derselben Art im unteren Muschelkalke bei Dietersweiler unweit Freudenstadt zu sammeln. Dasselbe ist ein beinahe aus einer halben Windung bestehendes Bruchstück, bei welchem der gerade Abstand beider Enden am Aussentheile 82 mm, der äussere Umfang zwischen denselben 114 mm beträgt. Der Durchmesser des vollständigen Exemplares dürfte 82 mm nur sehr wenig überstiegen haben. Die Seitenhöhe der Windung am vorderen Ende bis zur Kante des Aussentheils ist 29 mm, doch ist nach diesem Ende hin das Exemplar etwas verdrückt; die Seitenhöhe am hinteren Ende ist 23 mm, diejenige von der Nabelkante bis zur Mitte des Aussentheils 25 mm. Der letztere ist an dem unverdrückt erhaltenen hinteren Ende 7 mm breit und convex, am vorderen Ende 12 mm breit. Die Seiten des Gehäuses sind nur flach gewölbt; sie fallen steil zur Naht hin ab. Am Nabelrande, soweit derselbe erhalten, erheben sich auf einem Umfange von 31 mm 7 Rippen, ohne Knoten zu bilden (auch bei dem früher gefundenen Exemplare sind am Nabel keine Knoten, sondern nur ganz schwache Anschwellungen vorhanden). Sie tragen etwas unterhalb der Seitenmitte Lateralknoten; 6 Rippen gabeln sich hier, eine bleibt ungetheilt; alle ziehen etwas nach vorn gebogen zur

Kante des Aussentheils und bilden hier 13 schief stehende Randzähne; im Ganzen sind deren auf dem Bruchstück 15 sichtbar. Von Loben sind der obere und untere Seitenlobus erkennbar; sie erweitern sich im Grunde nicht. Der Lateralsattel steht über den Siphonalsattel etwas vor. Gleich unterhalb der äusseren (oberen) Wand des unteren Seitenlobus erheben sich die lateralen Knoten. Obwohl weitere Eigenschaften an dem Stücke nicht beobachtbar sind, ist seine Zugehörigkeit zu der genannten Art ganz zweifellos. Das Versteinerungsmittel ist gelber dichter Dolomit.

Der Ceratit ward neben dem Wege von Dietersweiler nach Glatten auf dem Sattel zwischen den beiden Höhen 635,84 und 631,03 m (auf Section Dornstetten der durch die königl. Eisenbahnbau-Commission herausgegebenen Karte von Württemberg im Maassstab 1 : 25000) aufgefunden in einer Meereshöhe von 620 m. Da die Grenze zwischen oberem Buntsandstein und Muschelkalk hier in etwa 597 m gelegen ist, 6 m über dem Fundpunkt des Ceratiten am Wege nach der Harteck der schwarze dünnblättrige Schieferthon, welcher a. a. O. in dem (nur 2 Kilometer entfernten) Profile bei Aach ausgeschieden wurde, ansteht, und gleich darüber *Coenothyris vulgaris* der oberen Terebratelbank gefunden wurde, so kann es bei der geringen östlichen Schichtenneigung keinem Zweifel unterliegen, dass *Ceratites antecedens* hier in den Schichten zwischen den beiden Terebratelbänken sein Lager hatte. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass auch das Exemplar von Rohrdorf den gleichen Schichten entnommen wurde.

Bekanntlich wurde *Ceratites antecedens* ausser in Württemberg bisher nur noch in Thüringen und Rüdersdorf gefunden. Die Rüdersdorfer Exemplare stammen aus der oberen, vorwiegend aus Schaumkalk bestehenden Schichtengruppe des unteren Muschelkalks, ohne dass die Bank, in der sie lagerten, genauer sich hätte bestimmen lassen. Wir haben darüber nur die Angabe von BRAHL, dass die aus dieser Abtheilung bekannt gewordenen Ammoniten [*Ceratites antecedens*, *Ammonites (Ptychites) dux*] einst in den höheren Schichten derselben vorgekommen seien.[1]) Von den in Thüringen gefundenen Stücken wurde das von Herrn BEYRICH zuerst beschriebene[2])

[1]) Vergl. E. BEYRICH, Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten. Abhandl. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin aus dem Jahre 1866. Berlin, 1867. pag. 112. — H. ECK, Rüdersdorf und Umgegend. Abhandl. z. geolog. Specialkarte v. Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. I, Heft 1. Berlin, 1872. pag. 93 und 176.

[2]) Diese Zeitschr. Bd. X, 1858, pag. 211.

(übrigens nur „wahrscheinlich“ aus Thüringen stammende) gleichfalls Schaumkalklagen der oberen Schichtengruppe des unteren Muschelkalks entnommen, ohne dass der Fundort ermittelt werden konnte. Mit völliger Genauigkeit ward nur das Lager derjenigen Exemplare festgestellt, welche bei Stedten in Thüringen durch Herrn v. Fritsch gesammelt wurden [1]); sie sind hier in Begleitung von *Ammonites (Beneckeïa) Buchi* (Wissm.) Dunk., wahrscheinlich auch von *Ammonites (Ptychites) dux* Gieb. u. s. w. in einer 3—7 m mächtigen „Schaumkalkzone $\alpha$“ des unteren Muschelkalkes aufgefunden worden, welche 110 bis 120 m über der Grenze zwischen oberem Buntsandstein und Muschelkalk, 3 m über einer Lage mit zahlreichen Exemplaren von *Ammonites (Beneckeïa) Buchi* etc. und 30 — 40 m unter dem Terebratelkalkstein, welcher bei Sondershausen gleichfalls *Ammonites (Ptychites) dux* einschliesst, gelegen ist, und welche ohne Zweifel der durch die beiden unteren Schaumkalkbänke ($\alpha$ und $\beta$) charakterisirten Zone im westlicheren Thüringen [2]), bei Meiningen [3]) u. s. w. entspricht. Gegenüber den Ausführungen in den Erläuterungen zum Blatte Teutschenthal sei es gestattet, darauf hinzuweisen, dass der Verfasser schon seit dem Jahre 1865 [4]) sich bemühte, die Unterscheidung zweier Stufen im unteren Muschelkalke paläontologisch zu begründen, für deren untere unter Anderem der *Ammonites (Hungarites) Strombecki*, für deren obere *Ceratites antecedens, Ammonites (Ptychites) dux* bezeichnend sind. [5])

Auf Grund des oben angeführten Lagers des *Ceratites antecedens* von Dietersweiler ist der Verfasser nunmehr geneigt, die Schichten mit *Ammonites (Hungarites) Strombecki* zwischen der Buntsandsteingrenze und der unteren Terebratelbank (mit *Terebratula Ecki* Frantzen) des schwäbischen unteren Muschelkalks als äquivalent den Muschelkalksteinschichten unter der Oolithbank $\alpha$ (mit *Terebratula Ecki)* bei Meiningen und unter der Schaumkalkzone $\alpha$ in Thüringen, diejenigen von der un-

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal der geolog. Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Berlin, 1882. pag. 19.

[2]) H. Eck, Erläuterungen zu Blatt Bleicherode der geolog. Specialkarte v. Preussen und den Thüringischen Staaten. Berlin, 1872. p. 7.

[3]) W. Frantzen, *Terebratula Ecki* nov. sp. und das Lager dieser Versteinerung bei Meiningen. Jahrb. d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1881. Berlin, 1882. pag. 157 ff.

[4]) H. Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin, 1865. pag. 139 ff.

[5]) H. Eck in Credner's Elementen der Geologie; Leipzig, 1883. 5. Aufl., pag. 556.

teren Terebratelbank in Schwaben an aufwärts bis zum mittleren Muschelkalke als gleichaltrig denen von der untersten Oolithbank $\alpha$ bis zum mittleren Muschelkalke bei Meiningen, in Thüringen u. s. w. aufzufassen, wie dies Herr FRANTZEN schon früher vermuthet hat. [1])

[1]) A. a O., pag. 173, und W. FRANTZEN, Uebersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen nach den Realschulprogrammen des Hofraths H. EMMRICH und nach eigenen Beobachtungen; Berlin, 1882. pag XVII.

## 8. Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel.

Von Herrn H. Sanner in Bonn.

Hierzu Tafel XXI u. XXII.

### Einleitung.

Die nachstehenden Mittheilungen sind das Ergebniss einer Reise, welche ich im Sommer und Herbst des Jahres 1882 durch einen grossen Theil Ostrumeliens und einige angrenzende Bezirke Bulgariens ausgeführt habe.

Der nächste und ursprüngliche Zweck dieser Reise waren bergmännische Interessen. Es galt, in der Rhodope und im Balkan einige Erz- und Kohlenlagerstätten, für welche deutsche Industrielle die Bergbau-Concessionen zu erwerben beabsichtigten, zu untersuchen. Auf den Reisen zu diesen Lagerstätten hatte ich Gelegenheit, einige Gegenden kennen zu lernen, über welche zum Theil Mittheilungen in der geologischen Literatur noch nicht gemacht sind. Ich hoffe daher mit der Darlegung der Ergebnisse meiner Reisen einen Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse über den geologischen Bau der Balkan-Halbinsel geben zu können.

Da die Verhandlungen über den Erwerb der Bergwerks-Concessionen noch nicht zum Abschluss gelangt sind, so glaube ich im Interesse meiner Auftraggeber verpflichtet zu sein, in den Mittheilungen über die Minerallagerstätten selbst mir eine gewisse Reserve aufzuerlegen. Dies wird jedoch, hoffe ich, der Ausführlichkeit der rein geologischen Mittheilungen keinen Abbruch thun.

Den Herren Dr. Beyschlag zu Berlin, Professor Dr. von Fritsch zu Halle a. d. Saale und besonders meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Toula in Wien bin ich für wirksame Förderung bei der Vorbereitung zu meiner Reise und bei der Bearbeitung des gesammelten Beobachtungsmaterials zu lebhaftem Danke verpflichtet. Herr Prof. Toula hat auch in freundlicher Weise die Bestimmung einer merkwürdigen von mir aus dem Balkan mitgebrachten Pelecypodenfauna übernommen. [1])

[1]) Siehe den nächstfolgenden Aufsatz.

Durch einen kurzen Ueberblick über die Routen[1]), auf welchen ich das Land durchreist habe, glaube ich das Verständniss der nachfolgenden Darlegungen wesentlich zu erleichtern.

Der Ausgangspunkt der einzelnen Excursionen war Philippopel, die romantisch auf und zwischen einigen, unvermittelt aus der Maritzaebene aufragenden Syenitklippen gelegene Hauptstadt der autonomen türkischen Provinz Ostrumelien. Von hier aus führte mich der erste Ausflug in das Innere der Rhodope und zwar zu dem die Stromgebiete der Arda und der Maritza scheidenden Gebirgsrücken des Tschil-Tepe und Kumenista. Hierauf besuchte ich einige am Nordrande der Rhodope auftretende Kohlenlagerstätten und brach dann nach dem Balkan auf, um die östlich vom Schipkabalkan auftretende Kohlenformation zu untersuchen. Den Weg nahin nahm ich durch eine geologisch bisher unbekannte Partie des Karadscha-Dag und ging von Kasanlik über den Schipka-Pass nach Bulgarien, um dieses interessante Gebirgsprofil aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Darauf untersuchte ich das Kohlengebiet im Trawna-Balkan eingehend durch planmässige Schürfarbeiten und zahlreiche Excursionen und ging dann längs des Balkansüdfusses in das Flussgebiet des Tscham-Dere, wo die Untersuchungsarbeiten sich auf einem bisher unbekannten Kohlengebiete bewegten. Dabei bot sich Gelegenheit, auf zwei bisher noch unbeschriebenen Routen die östlichen Ausläufer des Karadscha-Dag, den Bair-Dag und die Medschelik-Planina zu überschreiten und über Slivno hinaus längs des Südfusses des Wodo-Balkan bis in das Gebiet der Eruptivgesteine von Burgudschuk vorzudringen, sowie auch die Ausläufer des vulkanischen Gebietes Jamboli-Aidos kennen zu lernen. Endlich wurde noch eine Reise in das Trachytgebiet zwischen Tatar-Bazardschik und Pestere, und eine Excursion durch das Thal der Topolnitza in das Innere der Sredna-Gora, dieses in geologischer Beziehung noch am wenigsten bekannten Theiles der Balkanhalbinsel, ausgeführt. Die vollständige Durchquerung der Sredna-Gora machte das inzwischen eingetretene Winterwetter unthunlich.

Als Reisekarte dienten die Blätter Sofia, Philippopel und Burgas der vom k. k. militär-geogr. Institute zu Wien herausgegebenen Generalkarte von Central-Europa (im Maassstabe von 1 : 300 000). Zur Orientirung in den Grenzgebieten Ostrumeliens leistete das treffliche von H. Kiepert redigirte Kartenwerk: Cartes des nouvelles frontières entre la Serbie, la Bul-

[1]) Auf der begleitenden Uebersichtskarte (Tafel XXI) sind die Routen durch roth gestrichelte Linien bezeichnet.

garie, la Roumélie orientale etc. (échelle de 1 : 300000, Berlin 1878, D. Reimer) vortreffliche Dienste.

An geologischem Kartenmaterial lag mir für das bereiste Gebiet v. Hochstetter's geologische Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei [1]), Maassstab 1 : 1000000, sowie einige im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt von Schröckenstein und Pelz mitgetheilte Kartenskizzen vor. Toula's geologische Uebersichtskarte der Balkan-Halbinsel [2]) (Maassstab 1 : 2500000) und desselben Forschers Uebersichtskarte über die im Bereiche der Balkan-Halbinsel geologisch untersuchten Routen [3]) (Maassstab 1 : 2500000) lagen beim Beginn meiner Reise noch nicht vor, doch hatte Herr Toula die Güte, mir Einblick in seine Manuscriptkarten zu gewähren und die Entnahme von Notizen und die Auftragung von geognostischen Details auf meine Reisekarte zu gestatten.

Die beim Beginn meiner Reise vorhandene geologische Literatur über das von mir besuchte Gebiet besteht aus den mit den Nummern (82), (85), (88), (91), (94), (101), (102), (105), (107), (108), (126), (137), (148), (154) in Franz Toula's „Materialien zu einer Geologie der Balkan-Halbinsel" [4]) zusammengestellten Publicationen. Später kamen ausser den Texten zu den beiden oben erwähnten Uebersichtskarten noch hinzu:

A. Pelz und E. Hussak. Das Trachytgebiet der Rhodope (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 115 ff.).

C. v. John. Untersuchungen verschiedener Kohlen von Bulgarien (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 99 ff.).

A. Pelz. Reise-Notizen aus Mittelbulgarien (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 115 ff.).

Bezüglich der Schreibweise bulgarischer Ortsnamen bemerke ich, dass ich im Texte der nachfolgenden Arbeit im Gegensatz zu der nach der österreichisch-ungarischen Generalkarte gefertigten Uebersichtskarte (Taf. XXI), welche die sog. neuslavische Orthographie zur Anwendung bringt, die Namen so zu schreiben vorgezogen habe, wie sie gesprochen werden, also an Stelle von Čam-Dere Tscham-Dere geschrieben.

---

Das Gebiet, welches ich auf meinen Reisen kennen gelernt habe, umfasst im Grossen und Ganzen die westliche Hälfte der autonomen türkischen Provinz Ostrumelien, das obere

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XX, 1870.
[2]) Petermann's geographische Mittheilungen 1882, Heft X.
[3]) Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1883.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XXXIII, 1883, pag. 61 ff.

Stromgebiet der Maritza und des bedeutendsten Nebenflusses derselben, der Tundscha. Die Gebirge, welche dieses Stromgebiet bilden, sind im Norden der Balkan, im Süden die Rhodope, zwischen beiden das rumelische Mittelgebirge. Die weite Ebene, welche nördlich von dem Rhodopegebirge sich ausbreitet, wird durchströmt von der Maritza, welche an dem mächtigen Granitstocke des Rilo-Dag entspringend, an Tatar-Bazardschik und Philippopel vorüber, nach Osten und Südosten fliesst und, nachdem sie zwischen Hermanly und Mustafa Pascha den aus altkrystallinischen Gesteinen bestehenden niedrigen Höhenrücken, welcher die Verbindung zwischen der Rhodope und dem Istrandscha-Gebirge bildet, durchbrochen hat, oberhalb Adrianopel in das Ergene-Becken eintritt, um nach südlichem Laufe, vereint mit der Ergene, in den Meerbusen von Enos sich zu ergiessen. Die wichtigsten Nebenflüsse, welche der Maritza aus der Rhodope zuströmen, sind der Elü Dere, welcher bei Tatar-Bazardschik, der Kritschma Dere, welcher oberhalb, und der Tschepellü oder Staminaka Dere, welcher unterhalb Philippopel, der Ulu Dere, welcher bei Hermanly, und die Arda, welche bei Adrianopel in die Maritza mündet. Von Norden her strömen der Maritza zu die Topolnitza bei Tatar-Bazardschick, der Komlu- und Giopsu-Dere bei Philippopel, der Sazlu Dere bei Trnovo Seimenli, endlich die Tundscha bei Adrianopel. Die letztere entspringt an dem granitischen Höhenrücken, welcher bei Kalofer den Balkan mit dem Karadscha-Dag verbindet, durchströmt in westöstlicher Richtung die unter dem Namen „Rosenthal von Kasanlik“ bekannte obere Tundscha-Ebene, durchbricht bei Beikos in einem engen Defilee die Verbindung zwischen dem Bair-Dag und dem Slivno-Balkan, entwässert die weite Ebene von Slivno-Jamboli-Karnabad und vereinigt sich in den sumpfigen Niederungen von Adrianopel mit der Maritza.

Tundscha und Maritza sind zum Gütertransport brauchbar, die letztere meist das ganze Jahr hindurch, aber auch nur in ihrem mittleren Theile, da unterhalb Adrianopel die sumpfigen Niederungen des Ergene-Beckens die Entwickelung oder Aufrechterhaltung eines schiffbaren Flussbettes sehr erschweren. Tundscha und Maritza werden daher mit Ausnahme des Hochsommers zum Transport von Holz und Getreide benutzt. Auch die oberen Zuflüsse der Maritza dienen, wenn sie durch geschmolzenen Schnee stark angeschwollen sind, zum Transport von Holz aus dem Innern des Gebirges in die holzarme Ebene.

Sowohl die Maritza- als auch die Tundscha-Ebene zeichnen sich durch grosse Fruchtbarkeit und eine üppige Vegetation aus, welche auf den Reisenden besonders dann einen ausserordentlich wohlthuenden Eindruck macht, wenn er die

öden Steppen des Ergene-Beckens auf der Fahrt von Konstantinopel landeinwärts passirt hat und bei Hermanly in die obere Maritza-Ebene eintritt.

Was die Gebirge Ostrumeliens anbetrifft, so haben die Rhodope und der Balkan entschiedenen Hochgebirgscharakter. Die beträchtliche Höhe des letzteren in seinem mittleren Theile — dem Kodscha-Balkan (türk.), Stara-Planina (bulg.) — fällt besonders dann in's Auge, wenn man sich ihm von Süden her nähert und sein mächtiger Steilabhang wie eine gigantische Mauer vor dem Blicke sich aufthürmt. Auf der Nordseite zeigen seine sanft gerundeten buchenbewaldeten Hügel mit den in die Waldpartieen eingestreuten Kornfeldern, Weilern und Gehöften weit mehr den Typus eines Mittelgebirges, welches lebhaft an Mitteldeutschlands Landschaftsbilder erinnert. Die bedeutendsten Erhebungen scheinen der Jumruktschal (2376 m) und der Mara Gedjuk (2330 m) zu sein. Nach den Messungen der russischen Generalstabsoffiziere (1878) wird das Gebirge zu beiden Seiten des Jumruktschal niedriger, ist aber um Schipka (Büjük-Balkan) noch immer 2100—1500 m hoch, sinkt zwischen Schipka und Chotel auf 1500—900 m und übersteigt noch weiter östlich (Kütschük-Balkan) nirgends 900 m.

Ueber einige mir genauer bekannt gewordene Gebiete im Balkan werde ich weiter unten noch einige geographische Details mittheilen.

Die Rhodope ist, soweit ich in dieselbe eingedrungen bin, ein überaus wildes und unzugängliches Hochgebirge, dessen wald- und strauchlose Berge kahl und steil aus den engen Thälern sich erheben. Nur die Flussläufe bilden die schwerpassirbaren Zugangswege. Doch findet man selbst tief im Innern des Gebirges noch die Spuren alter Kultur, mächtige steingewölbte Steinbrücken, über welche in früheren Jahrhunderten die Heere der Eroberer ihren Weg von Süden her zur Maritza-Ebene und weiter nach Norden zur Donau nahmen. Auch die Ueberbleibsel der alten christlichen Herrschaft finden sich noch im Innern des Gebirges: griechische Klöster mit starken Mauern und reich gezierten Kapellen, wie das stattliche im Jahre 1022 gegründete Batschkowo-Monastir. Jetzt werden im Hochgebirge die Kinder der bulgarischen Pomaken durch fanatische Mullahs zum Mohamedanismus erzogen. Der Nordrand der Rhodope fällt zwischen Sarembey und Papasly steil in die Maritza hinab. Im Osten lehnt sich in der Umgebung von Hasskioj an das Hochgebirge ein niedrigeres Vorland, das Vorland von Uzundschowa, mit einer Einlagerung von tertiären Schichten an.

Das rumelische Mittelgebirge, unter welchen Namen von

Hochstetter die zwischen Balkan und Rhodope sich erhebenden Gebirge zusammenfasst, wird durch die Thäler des Giopsu Dere und der Topolnitza in drei Theile zerlegt, nämlich von Osten nach Westen

1. den Karadscha-Dag mit dem Bair-Dag zwischen der Tundscha und dem Giopsu Dere,
2. die Sredna-Gora zwischen dem Giopsu Dere und der Topolnitza,
3. das sog. Ichtimaner Mittelgebirge zwischen der Topolnitza und dem Isker, welches sich im Westen an den mächtigen Syenitstock des Vitos anlehnt.

Nur die beiden unter 1. und 2. genannten Gebirge habe ich aus eigener Anschauung kennen gelernt.

Den Karadscha-Dag habe ich auf der Linie Philippopel—Rahmanli—Kasanlik, den Bair-Dag und die vorgelagerte Medschelik-Planina auf zwei Routen, einmal auf der Linie Jeni-Zara — Körten — Lidscha — Terzioba, das andere Mal auf der Linie Beikos — Kadahla — Jeni-Zara überstiegen. Der Karadscha-Dag ist ein steil aus dem Tundscha-Thale emporsteigendes Gebirge von 12 — 15 km Breite, welches sich in den Bergen südlich und südwestlich von Kasanlik zu 1000 m Meereshöhe erhebt. Im Westen bei Kalofer bildet ein Granitrücken die Verbindung mit dem Balkan. Oestlich von der Strasse Kasanlyk-Eski-Zara nimmt die Höhe des Gebirges allmählich ab. Im Süden sind niedrige Hügel und Plateaus vorgelagert, welche sich allmählich in die Ebene von Abraslar und Tschirpan verlieren. Nördlich von Rahmanli steigt der Südabhang steil an. Im östlichen Theile des Gebirges, nördlich von Jeni-Zara, hat die Tundscha bei dem Durchbruch durch das vorgelagerte Gebirge den nördlichen Höhenrücken, die Medschelik-Planina, von dem südlichen Bair-Dag abgetrennt, und es scheint, dass sie sich ihren Ausweg über der Bruchspalte gesucht hat, welche längs des Nordrandes des Karadscha-Dag verläuft und welche durch eine Reihe von warmen Quellen angedeutet ist.

Die Medschelik-Planina ist ein flacher Höhen-Rücken, welcher nur in dem östlichen Theile bei Beikos einige hervorragende Bergspitzen von ca. 800 m Höhe aufweist. Der Bair-Dag steigt aus der Alluvial-Ebene von Jeni-Zara allmählich an, sein Nordabhang nach der Tundscha ist steil, besonders bei Jürükler. Die mittlere Höhe dürfte 500 m betragen. Weiter nach Osten bildet ein flacher, plateauförmig sich ausbreitender Rücken die Verbindung mit den vulkanischen Bergkegeln des Tausan-Tepe bei Jamboli.

Die Sredna-Gora, dieser geographisch wie geologisch noch

gänzlich unerforschte Gebirgsstock, welcher zu den unbekanntesten Theilen der europäischen Türkei gehört, habe ich nur an ihrem östlichen Fusse, auf der Strasse von Kalofer über Banja und Tschukurlü nach Philippopel, sowie auf einem Ausfluge von Tatar-Bazardschik zum Kairak-Bair kennen gelernt. Von der Höhe bei Kalofer übersieht man den nordöstlichen Theil des Gebirges: die höchsten Erhebungen liegen am Nordrande, doch werden die höchsten Spitzen noch um ca. 300 m von den steilen Bergen des Trojan-Balkan überragt. Die Höhe des letzteren hat v. Fritsch zu ca. 2000 m bestimmt, so dass die nördlichen Berge der Sredna-Gora ca. 1700 m hoch sein dürften. Nach Süden hin flacht sich das Gebirge allmählich ab und verläuft in die Ebene von Philippopel und Tatar-Bazardschik. Auf der Fahrt zwischen diesen beiden Städten sieht man die inneren Bergzüge der Sredna-Gora über dem Vorgelände in einigen scharf markirten kuppenreichen Gebirgsketten sich erheben. Von Tatar-Bazardschik thalaufwärts ist das Topolnitza-Dere flach und weit. Erst bei Semenli auf dem rechten und bei Denekioj auf dem linken Topolnitza-Ufer treten die Berge näher an den Fluss heran. Bei Gölwere wird das Thal ganz eng; die Strasse steigt zur Höhe des Kairak-Bair hinauf, von welcher man nordwärts einen hübschen Blick in das enge, vielfach gekrümmte Thal von Petritschevo hat.

## I. Die Rhodope.

Hochstetter hat 1870 die Detailangaben in Viquesnel's [1]) Itinerarien und seine eigenen Beobachtungen über den Bau der Rhodope in folgende Sätze gefasst [2]):

„In geologischer Beziehung haben wir in der Rhodope einen uralten krystallinischen Gebirgsstock, der durch alle geologischen Perioden hindurch bis zur Tertiärzeit Festland gewesen zu sein scheint. In der älteren Tertiärperiode drang das eocäne Meer von Osten her ein und überfluthete die niederen östlichen Gebirgstheile, während gleichzeitig massenhafte Trachyteruptionen stattfanden, die wahrscheinlich bis in die ältere Miocänzeit fortdauerten, und deren Producte jetzt ausgedehnte Terrains im Gebiete der Rhodope zusammensetzen. Der jüngeren miocänen Tertiärperiode gehören locale Süsswasserbildungen an, die man auf den Schultern des Gebirges in verschiedener Meereshöhe, selbst bis zu Höhen von 1000 m und darüber antrifft, sowie theilweise die massenhaften jüngeren Geröll- und Sandbildungen, welche alle Hauptthäler erfüllen."

---

[1]) Aug. Viquesnel, Voyage dans la Turquie d'Europe, II. Bd. Paris 1868.
[2]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870. Bd. XXII, pag. 442.

Seitdem ist unsere Kenntniss über den geologischen Bau der Rhodope nur durch die Mittheilungen von A. PELZ[1]) erweitert worden.

Da ich an mehreren Punkten in das Gebirge eingedrungen bin und zwar z. Th. in Gegenden, welche nach Ausweis von TOULA's Routenkarte selbst VIQUESNEL nicht besucht hat, so hoffe ich einige neue und vielleicht interessante Beiträge zur Geologie der Rhodope geben zu können.

Sämmtliche Excursionen in das Rhodopegebirge habe ich von Norden her, vom Maritzathale aus gemacht und zwar, von Westen nach Osten fortschreitend:

1. Von Belova, der zeitigen Endstation der Hauptlinie der orientalischen Eisenbahnen, das Maritzathal hinauf bis in das Braunkohlenbecken von Gabrovitza.
2. Von Tatar-Bazardschik bis Pestere.
3. Von Philippopel über Stanimaka bis zum Tschil-Tepe.
4. Von Stanimaka zum Tahtali-Pass und über das Vorland nach Hadschi-Ellis.
5. Von der Eisenbahnstation Kajadschik nach Hasskioj und in das Braunkohlenbecken von Kovanlik.

## 1. Von Belova in das Braunkohlenbecken von Gabrovitza.

Bei Kütschük-Belova verengt sich das Thal der Maritza, welches weiter östlich, in der Umgebung von Sarembey und Tatar-Bazardschik, eine Breite von ca. 8 km hat, durch das Herantreten der Rhodope und der Ichtimaner Gebirge mehr und mehr zu einem engen Felsdefilee. Bei Belova bestehen die Berge zu beiden Seiten des Flusses noch aus Gneiss- und Glimmerschieferschichten. Beim Vordringen auf der Strasse nach Banja stösst man jedoch bald auf Partieen von schneeweissem, krystallinischem Kalk und weiter auf wechselnde Schichten von Amphibolgneiss und schwarzglimmerigem, chloritischem Granitgneiss. Die Schichten streichen fast genau nordsüdlich und fallen flach nach Osten ein.

Bei dem Dorfe Kiskioj bildet das linke Flussufer eine schroff ansteigende, gegen 150 m hohe Felswand von weissem, stellenweise röthlich gefärbtem Kalk, in welchem hoch über dem Maritzabette zahlreiche Löcher und (nach der Volkssage weithin sich erstreckende) Höhlen von der auslaugenden Thätigkeit der Bergwässer Zeugniss geben.

---

[1]) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 313; 1873, pag. 61. – Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 289—294; 1879, pag. 69; 1883, pag. 115–131.

Bereits ca. 2 km vor Gabrovo, einem aus 4—5 Häusern bestehenden Weiler, welcher an der Poststrasse einige hundert Schritte östlich von dem Einflusse der Gabrovitza-Rjeka in die Maritza liegt (auf der österreichischen Generalkarte ist der Ort unrichtig ca. 1 km südlich von der Strasse im Gabrovitzathale verzeichnet), trifft man wieder auf Hornblendegneiss und Glimmergneiss in quer durch das Maritzathal streichenden Bänken.

Der Glimmergneiss hält auf der Strasse nach Gabrovitza an bis ungefähr 1 km nördlich von diesem Dorfe. Dann stellen sich flach gelagerte, aus SSO. nach NNW. streichende, mit 35 — 40 Grad westlich einfallende Bänke vom weichem, grobkörnigem Sandstein, gelben und grauen Mergeln und Thonschiefern ein. Auf diesen Schichten stehen die Häuser des Bulgarendorfes Gabrovitza. Am südlichen Ende des Dorfes setzen quer durch das Bett der Gabrovitza-Rjeka mehrere unreine Braunkohlenflötze. Das Hauptflötz ist an einer Stelle mehrere Meter mächtig, 6 m im Liegenden desselben tritt ein Flötz von 1 m Mächtigkeit und 160—180 m im Hangenden eine Anzahl schwächerer Bänke auf. Die Zwischenmittel bestehen aus bituminösen, braunen, dünnplattigen und starkglimmerigen Thonen. Das Hangende ist gelber Thon. Die Flötze sind nach Süden ca. 1500 m, nach Norden ca. 500 m weit an den Gehängen des Gabrovitza-Thales hinauf verfolgbar, doch nimmt die Mächtigkeit nach beiden Seiten hin stark ab, so dass in dem linken Seitenthale der Gabrovitza-Rjeka die Mächtigkeit des Hauptflötzes nur wenige Centimeter beträgt, während von den anderen Flötzen nur noch fingerdicke Spuren sichtbar sind. Hier besteht das Nebengestein aus bläulichgrünem mergeligem Sandstein mit Glaukonitkörnern.

Bereits 2 km südwestlich von Gabrovitza trifft man an dem steil anstehenden Grat des Singirli-Tepe wieder auf grobkörnigen Gneiss.

Das Braunkohlenbecken von Gabrovitza bildet somit eine ca. 3 km breite, von SSO. nach NNW. verlaufende Auflagerung tertiärer Gebilde auf krystallinischen Gesteinen.

Die Braunkohle, besonders diejenige des Hauptflötzes, ist dicht, fest, schwarzbraun, in Platten abgesondert, zeigt muscheligen Bruch, nur geringe Reste von Holzstructur, und ähnelt ihrem ganzen Habitus nach ausserordentlich der Braunkohle des Westerwaldes.

Die Flötze sind jedoch nicht rein; sie enthalten zahlreiche und starke Zwischenmittel von Thonschiefern, welche hin und wieder die Kohle ganz verdrängen; nur im Hauptflötz liegt am Liegenden eine verhältnissmässig schwache Schicht reiner Braunkohle.

Bergmännische Gewinnung fand zur Zeit meiner Anwesenheit nicht statt, erscheint auch nach dem Verhalten der Lagerstätte sehr gewagt und bei dem voraussichtlich geringen Absatz einstweilen noch kaum lohnend.

## 2. Von Tatar-Bazardschik nach Pestere.

Zu diesem Ausfluge war ich durch die Mittheilung veranlasst worden, dass die Kupferschmiede von Tatar-Bazardschik in der Nähe von Pestere in den Höhlen des krystallinischen Kalkes Kupfererze graben und auf Metall verschmelzen. Ich beabsichtigte daher, diese „Kupferschmiedelöcher" (bulgarisch: „bakerdschiski dubki") zu besuchen, zumal auch Pelz[1]) diesen Kupferbergbau von Pestere nach Zachariev erwähnt. Ich habe jedoch weder von irgend einem Kupfererz, noch von Vitriol (welches Zachariev als noch anstehend erwähnt) die geringsten Spuren gefunden habe, obwohl ich die hauptsächlichsten dieser Kupferschmiedelöcher genau untersucht und auch das aus denselben entnommene Gestein chemisch auf Kupfergehalt geprüft habe.

Die neuerbaute breite Strasse von Tatar-Bazardschik nach Pestere führt an Basikara vorüber zuerst über die Ebene, steigt dann allmählich zu der Terrasse von Hodschali und nach Alikodschovo (Alikioj) hinauf und geht über Radolo (Radilovo), immer an der östlichen Seite des Bergabhanges sich haltend, direct nach Pestere.

Die Vorberge der Rhodope südlich von Tatar-Bazardschik bestehen aus einer schmalen Zone krystallinischen Kalkes; dann folgt bis ca. 1 km südlich von Radilovo granitischer Gneiss und Syenit, dann bis dicht vor Pestere Trachyt. Der Südabhang des weiten und flachen Thales von Pestere besteht aus krystallinischem Kalk, welcher südlich von Pestere eine breite Zone bildet.

Der Syenit von Radilovo ist sehr reich an Magneteisenkörnern; er verwittert leicht zu Grus und die Gebirgsbäche lagern an zahlreichen Punkten im Pestere-Thal Magneteisensand ab.

In früherer Zeit, als die Gegend noch holzreich war und das englische Eisen noch nicht durch die Eisenbahn bis in's Innere des Landes gebracht wurde, bildeten diese Magneteisensandlager, ebenso wie bei Samakow am Fusse des Vitos und bei Samakow am Schwarzen Meere, die Grundlage einer blühenden Eisenindustrie. Zahlreiche Eisenhütten, in welchen der von den Bächen zusammengeschwemmte Magneteisensand

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1879, pag. 72, Anm. 1.

verschmolzen wurde, waren noch in den sechsziger Jahren bei Pestere im Betriebe. Man findet noch jetzt die Schlackenhalden und die Reste der Aufschlaggräben primitiver Hammerwerke.

Der Trachyt, welcher zwischen Radilovo und Pestere eine ca. 3 km breite, ostwestlich streichende Zone bildet, ist ein röthlich graues, grobkörniges Gestein, welches in felsitischer Grundmasse zahlreiche Körner von Quarz und von orthotomem Feldspath (wasserhellem Sanidin mit Zwillingsstreifung) sowie vereinzelte Blättchen von schwarzem Biotit aufweist. Plagioklas tritt im Verhältniss zum Sanidin stark zurück, ist aber trotz der weit vorgeschrittenen Zersetzung an der deutlichen Zwillingsstreifung guter Spaltflächen wohl erkennbar.

Die trachytische Zone setzt nach Pelz [1]) nach Osten bis zum Kritschma-Dere fort; ob und wie sie mit den weiter südlich am Karlyk-Dag mächtig entwickelten Trachytmassivs der nordwestlichen Rhodope in directem Zusammenhange steht, ist noch unbekannt.

Der krystallinische Kalk südlich und südwestlich von Pestere ist schwach gelblich gefärbt und stark grusig-sandig verwittert.

In dem flachen Thale von Pestere lagern mächtige Diluvial- und Tertiärschichten, welche letzteren an einigen Stellen schmale Braunkohlenflötze enthalten sollen. Im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Philippopel wurden mir Kohlenproben, angeblich von Pestere, gezeigt. Die Qualität war eine erdige mit ziemlich gut erhaltener Holzstructur.

### 3. Von Philippopel über Stanimaka bis zum Tschil-Tepe.

Auf dieser Reise bin ich bis zur Wasserscheide zwischen der Maritza und der Arda in das Rhodopegebirge vorgedrungen und zwar auf einer bisher noch nicht bekannten Route.

Da die österreichische Generalkarte in diesem Gebiete ungenau ist, so ist dieser Theil der beiliegenden Uebersichtskarte (Taf. XXI) unter Zugrundelegung des Blattes 1 von Kiepert's Grenzkarte [2]), welche die Flussläufe des in Frage stehenden Gebietes im Grossen und Ganzen richtig angiebt, gezeichnet worden.

Die nördlichen Gehänge der Rhodope, südlich von Philippopel, bestehen bei Vodina, dem Monastir Pavaskevi und Stanimaka (griechisch Stenimachos, „enger Schlund", von der engen Thalöffnung des Tschepelü-Dere) aus wechselnden Schichten von dünnplattigem Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1849, pag. 69 ff.

[2]) Siehe pag. 471 unten.

Dazwischen finden sich Einlagerungen eines dunkelgrünen Gesteins, welches ich, Hochstetter's[1]) Angaben folgend, für Serpentin hielt, das sich jedoch bei genauerer Untersuchung als ein Plagioklas-reicher Diorit herausstellte.

Bei der Untersuchung zeigte das Gestein nämlich vorwaltend Hornblende, deren lichtgrüne, tafelartige Krystallindividuen zu strahlenförmigen Bündeln gruppirt und an den Enden stark angefranzt sind. Die kleinen Oligoklaskrystalle sind weisslich bis schwach gelblich gefärbt und lassen im polarisirten Licht ihre polysynthetische Zwillingsverwachsung deutlich erkennen. Quarz scheint in vereinzelten Körnern vorzukommen. Eisenglanz ist im Innern der Hornblendeindividuen und an den Rändern nicht selten. Auf Sprüngen und Klüften sind kalkige Zersetzungsproducte ausgeschieden.

Oberhalb des Monastirs Pavaskevi bestehen die Spitzen der Berge aus weissem, krystallinischem Kalk. Auf dem Wege von Stanimaka nach Batschkowo trifft man dickbänkigen, grobkörnigen, schwarz- und weissglimmerigen Gneiss, sowie feinkörnigen Glimmerschiefer.

Vom Batschkowo-Monastir thalaufwärts finden sich am Bachbette Einlagerungen von höchst feinkörnigem, dichtem Chloritschiefer und von Hornblendeschiefer in dickbänkigem Gneiss; auf letzterem lagert massiger, krystallinischer Kalk, schneeweiss, grobkörnig. In den Gneisspartieen sind starke Quarziteinlagerungen ausgeschieden.

Wo der Jugowo-Dere von der rechten Seite in den Tschepelü-Dere einmündet, beginnt eine Zone von grobbänkigem Granitgneiss, welche ungefähr bis gegenüber Borowo anhält. Auch südlich und südwestlich von Jugowo bestehen die oberen Theile der Bergrücken aus Kalk; südlich von Jugowo kann man am Wege die Ueberlagerung der krystallinischen Silicatgesteine durch den massigen Kalk deutlich beobachten.

Auf dem Hochplateau zwischen Jugowo und Drenova finden sich Schollen von schmutzig grauem, feinkörnigem, mergeligem Sandstein mit ganz feinen Glimmerschüppchen, dessen Schichten steil aufgerichtet sind und aus Südost nach Nordwest streichen. Ich möchte diesen Mergelsandsteinen tertiäres Alter zuschreiben und sie für die Reste der Ablagerungen halten, welche zur Zeit der submarinen Trachyteruptionen auf dem Boden des tertiären Meeres entstanden sind.

Südlich von Drenova tritt man in ein Gebiet von ausschliesslich grobkrystallinischem, dickbänkigem Marmor von schneeweisser Farbe ein, welcher die 200—300 m hohen, steil aus dem Flussthale aufsteigenden Felsen zusammensetzt. Diese

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 446.

Marmorzone hält bis ungefähr auf halbe Entfernung zwischen dem Zankova-Krischta genannten Weiler und dem Türkendorfe Lukavitza an. Von hier ab weiter nach Süden welchseln wiederum Schichten von Gneiss, Glimmer-, Chlorit-, Talk- und Hornblendeschiefer mit spärlichen und schmalen Einlagerungen von grauem und braunem Kalk. Die Schichten streichen quer durch das Thal, fast genau ostwestlich.

In der Nähe der Mühle von Lukavitza, welche östlich von dem hoch oben am Berggehänge gelegenen Dorfe in der Felsschlucht des Daud-Dere liegt, treten sowohl im Kalk als auch im Gneiss mehrere Gesteins- und Erzgänge auf.

Die Erzgänge in der Umgebung von Lukavitza sind, wenigstens soweit sie zur Zeit meiner Anwesenheit bekannt bzw. zugänglich waren, sämmtlich unbauwürdig. Sie führen z. Th. manganreichen Stilpnosiderit, z. Th. Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies, z. Th. scheinen sie Gesteinsgänge zu sein, welche durch Infiltration verschiedener Metallsolutionen in Erzgänge umgewandelt sind und als Hauptbestandtheil Brauneisenerz, Manganoxyd in untergeordneten Mengen, Schwefelkies und Bleiglanz führen.

Besonderes Interesse verdient nur ein schmaler Gang südlich von Lukavitza: derselbe liegt nahe am südlichen Rande einer Zone altkrystallinischen, weissen, grauen bis bräunlichschwarzen Kalkes und führt in einer röthlichbraunen, theils schieferigen, lettenartigen, theils quarzitischen Gangmasse eine theils höchst innige, theils grobkörnige Mengung von geschwefelten Erzen: Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende in Begleitung ihrer Zersetzungsproducte, meist kohlensaurer Salze.

Die Erzausscheidungen in der Gangmasse sind meist nierenförmige Concretionen, in welchen die einzelnen Schwefelmetalle in verschiedenen Lagen abwechselnd über- und umeinander gelagert sind. In einzelnen dieser Erznieren beobachtete ich von aussen nach innen folgende Schalen: grossblätterige Blende oder vicarirend grossblätterigen Bleiglanz, grobkörnigen Schwefelkies, grossblätterige Blende, im Kern in feinen Drusenräumen Kupferkies- und Schwefelkieskrystalle, letztere nicht selten zu Brauneisenstein zersetzt.

Dicht bei der Mühle von Lukavitza steht ein $1/2$ bis $1\,1/2$ m mächtiger Gang von Sanidin-Trachyt an. Das Gestein enthält in einer grünlichgrauen, dichten Grundmasse grosse und wohlumgrenzte Sanidinkrystalle, Magnesiaglimmer, hie und da kleine schwarze Hornblendekrystalle, Magneteisenstein und Apatit.

In dem rechts einmündenden Seitenthale setzt im körnigen Kalk ein ebenfalls aus Sanidin-Trachyt bestehender Gang auf,

dessen lichtgrünlichgraue, felsitische Grundmasse nur undeutlich die stark zersetzten Feldspathindividuen erkennen lässt.

Auf dem übrigens aus Gneiss bestehenden Bergrücken zwischen Lukavitza und Srbrowo einerseits und Jurgewo andererseits befindet sich ein steiler Kegel von Quarz - Sanidin-Trachyt (Rhyolith). Das Gestein zeigt in schwärzlich- bis perlgrauer, feinkrystallinischer, fast kryptokrystallinischer Grundmasse von unebenem bis splittrigem Bruch kleine runde Quarzkörnchen (rauchgrau, fettglänzend) und zahlreiche grosse, orthotome Feldspathindividuen, theils einfache Krystalle, theils Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, welche sich durch ihre sehr rissige und z. Th. im Innern cavernöse Beschaffenheit, sowie durch den sehr starken Glasglanz als Sanidinkrystalle charakterisiren. Die schwarzen Glimmerblättchen sind vielfach in ein grünliches, chloritisches Mineral zersetzt. Die oben erwähnten Trachytgänge bei Lukavitza sind aller Wahrscheinlichkeit nach Apophysen dieses Trachytkegels.

Im Norden umrandet denselben eine Ablagerung von feinkörnigem, rothbraunem Conglomerat, welches in seinem petrographischen Habitus den Conglomeraten aus unserem Unter-Rothliegenden sehr ähnlich ist.

Südlich von Kruschewo habe ich keine Kalkeinlagerungen mehr beobachtet. Der höchste Theil des Gebirges besteht ausschliesslich aus wechselnden Schichten des grobkörnigen, schwarz- und weissglimmerigen Gneisses, des Glimmer-, Chlorit- und selten des Hornblendeschiefers. Das Gebiet gehört offenbar zu den ältesten Partieen der Rhodope, welche durch das Zurücktreten der Zwischenlagerungen von Amphibolschiefer und das Fehlen der Auf- und Zwischenlagerungen von krystallinischem Kalk wohl charakterisirt ist.

Meine Beobachtungen bestätigen somit an ihrem Theile die zuerst von Viquesnel [1]) und Hochstetter [2]) ausgesprochene Vermuthung, dass in der Rhodope zwei verschiedene Gneissformationen auftreten, eine ältere und eine jüngere, die sich mit der bojischen und hercynischen Gneissformation des böhmisch-bayerischen Waldgebirges vergleichen lassen, und von welchen die ältere zuunterst aus grobkörigem Gneiss, darüber aus wechsellagerndem Gneiss und Amphibolit besteht, während die jüngere durch das Auftreten von krystallinischem Kalk, welcher mit Amphibol- und Glimmerschiefer, einzelnen Gneisslagen, Chlorit- und Talkschiefer wechsellagert, charakterisirt ist.

Südlich von Srbrowo (d. h. Silberdorf) beobachtete ich ein Bleierzvorkommen, welches, wenn auch bergmännisch kaum

---

1) Voyage dans da Turquie, II. Bd., pag. 394.
2) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 442.

von Bedeutung, doch bezüglich der Gang- und Mineralbildung interessant ist.

An der fraglichen Localität lagert zuunterst ein durch reichliche Zwischenlager von glänzend schwarzem Glimmer und etwas Hornblende, sowie durch das verhältnissmässig starke Zurücktreten des lagenweise vertheilten Feldspaths wohl charakterisirter Gneiss. Durch die lamellaren Einlagerungen des schwarzen Glimmers hat das Gestein besonders auf den Schichtungsflächen eine glänzend grauschwarze Farbe, welche dasselbe vor anderen Gneissvarietäten leicht kenntlich macht. Die mässig starken Bänke dieses Gesteins sind fast horizontal gelagert; nur an einzelnen Stellen ist ein schwaches Einschieben der Schichten nach Südwesten bemerkbar.

Dieser dunkle Gneiss wird überdeckt von einer mächtigen Ablagerung grobkörnigen, weisslich- bis gelblichgrau gefärbten Gneisses, welcher sich von dem eben beschriebenen durch das Fehlen der lamellaren Einlagerungen von schwarzem Glimmer und das Vorwalten von Feldspath wohl unterscheidet und mit seiner helleren Färbung deutlich von der dunklen Unterlage abhebt. Das Quellgebiet des Daud-Dere ist aus diesem Material aufgebaut; das dunkle Grundgebirge tritt nur am Fusse der Berge hervor, wo der Kenanu- und Daud-Dere ihr Bett bis in die dunkle Gneisspartie eingegraben haben.

In der hellen Gneisspartie finden sich wallnussgrosse Krystalle von braunem Granat in ziemlicher Menge. Besonders häufig beobachtete ich die Combinationsform $\infty O$ und $2 O 2$.

An einer Stelle, wo die Ueberlagerung des dunklen durch den hellen Gneiss deutlich sichtbar ist, wird das Bachbett und die Gneissschichten am Fusse eines ca. 6 m hohen Wasserfalls — der offenbar mit der Spalte in ursächlichem Zusammenhange steht — von einer Bleiglanz-führenden Gangspalte von nicht sehr grosser Mächtigkeit und ziemlich steilem (ca. 60 Grad) westsüdwestlichem Einfallen durchsetzt.

Die Erzführung beschränkt sich auf den dunklen schwarzglimmerigen Gneiss. Wie im Erzgebirge, Schwarzwald und an anderen Gebieten [1]) das Vorkommen edler Metalle genetisch an den schwarzen Eisenlithionglimmer gebunden ist, so scheint auch im Gneiss der Centralrhodope der schwarze Glimmer das Muttermineral des Bleiglanzes zu sein. In den weisslichgrauen, glimmerarmen Gneiss geht wohl die Gangspalte, nicht aber die Erzführung hinauf: die Spaltenausfüllung besteht in dem hellen Gneiss aus tauben Zersetzungsproducten des Nebengesteins.

---

[1]) Vergl. F. Sanberger, Untersuchungen über Erzgänge, 1. Heft, 1882 und desselben Verfassers: Neue Beiträge für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein, 1883.

Im Zusammenhange mit der Aufreissung der Gangspalte scheint auch eine Dislocation der Gneissschichten stattgefunden zu haben. Das Hangende des Ganges besteht nämlich aus dem ebenerwähnten schwarzglimmerigen Gneiss, welcher ohne bemerkbares Besteg direct auf dem Ganggestein aufliegt, sowie durch die auslaugende Thätigkeit der Sickerwässer sehr stark zersetzt und in eine chloritische, gebräche, fast lettige Masse von dunkelgrüner Farbe umgewandelt ist. Das liegende Nebengestein dagegen ist ein sehr feinkörniges Gemenge von Quarz, Feldspath, Glimmer und feinen Schwefelkieskryställchen, welches durch eine chloritische Beimengung grünlichgrau gefärbt ist. Weiter im Liegenden tritt dann der oben beschriebene, weissliche bis gelblichgraue Gneiss auf.

Die Ausfüllungsmasse der Gangspalte bildet neben krystallinischem, zerbröckelndem Quarz ein feinkörniges, fettglänzendes, schieferiges Gestein von hellgrüner bis grünlichgrauer Farbe, in welchem häufig erbsen- bis bohnengrosse Schwefelkieskrystalle (meist Combinationsformen des Würfels mit dem Pentagondodecaëder) sowie Bleiglanznieren eingebettet sind. Die Bleiglanzausscheidungen sind von der Mitte der Gangspalte aus nach beiden Saalbändern hin vollkommen symmetrisch vertheilt.

## 4. Von Stanimaka zum Tahtali-Pass und über das Vorland nach Hadschi-Ellis.

Der Weg führt von Stanimaka an dem Nordabhang der Rhodope über Kozan und Alkas-Jeni-Mahale nach Tahtali, einem am Eingange zu der Passstrasse gleichen Namens gelegenen grossen Türkendorfe. Von hier aus drang ich ca. 5 km nach Süden vor, um eine Braunkohlenablagerung zu besichtigen. Den Rückweg zur Eisenbahnstation Hadschi Ellis nahm ich über Kotschbunar und Derbend-Jeni-Mahale über das flache Vorland der Rhodope.

Oestlich von Stanimaka führt der Weg zuerst über grusig verwitterten Granitgneiss; dann trifft man, nachdem Tscherweni und Tschauskioj — beide Orte liegen in Wirklichkeit etwas weiter östlich als die österreichische Generalkarte angiebt — passirt sind, auf grauen und weissen krystallinischen Kalk, welcher bis Alkas-Jeni-Mahale anhält und offenbar zu derselben Kalkzone gehört, welche bei Monastir Pavaskevi und südlich von Stanimaka beobachtet worden ist.

Die Berge südlich von Tahtali bestehen aus körnigem, granitischem Gneiss mit zahlreichen schwärzlichgrünen Glimmereinschlüssen. Die kahlen Felsen zeigen an mehreren Punkten metallisch glänzende Spiegelflächen mit rother Fär-

bung, welche den Anschein erregen, als ob ganze Felspartieen aus compaçtem Rotheisenstein beständen.

In dem Thale südlich von Tahtali trifft man eine mächtige Conglomeratpartie, deren abwechselnd dicke und schwächere Bänke zuerst flach, dann steiler westsüdwestlich einfallen und die Bruchstücke von Gneiss, Kalk und Quarzit enthält.

Südlich von diesen Conglomeraten folgen horizontal gelagerte wechselnde Schichten von schwarzen Kalken und dünnbänkigen, grauen, sandigen Mergelkalken ohne Versteinerungen. Unter den Conglomerat- und Kalkschichten, welche an dem in halber Höhe des Thalgehänges sich hinwindenden Wege anstehen, sieht man unten im Bachbett krystallinischen Kalk anstehen.

Ungefähr 3 km südlich von Tahtali tritt man in das Trachyfgebiet ein; dasselbe ist am Rande umsäumt von Tuffen und Conglomeraten.

Der Trachyt ist meist in dünne Platten und Bänke abgesondert und grünlich, röthlich oder weisslichgrau gefärbt. Es ist normal ausgebildeter Sanidin-Oligoklas-Trachyt; auffallend ist nur die Armuth an Quarz. Der Sanidin, sowie der verhältnissmässig reichlich vorhandene Plagioklas ist sehr stark zersetzt. Magneteisen findet sich reichlich in grösseren Körnern in und an den Feldspathen. Glimmer (Biotit) ist selten und immer stark zersetzt. Augit und Hornblende fehlen. Die Beschaffenheis dieses Trachyts ist dieselbe wie bei den von Pelz und Hussak[1]) aus den nördlichen Ausläufern des nordöstlichen Rhodope-Trachytmassivs beschriebenen Trachyten.

In einer nordwestlich von der Passstrasse sich abzweigenden Felsschlucht liegt, überdeckt von den Bänken des Trachyts, eine ganz schwache Bank schlechter erdiger Braunkohle.

Der Weg von Tahtali nach Hadschi-Ellis führt über eine allmählich zur Maritza sich senkende Terrasse, welche von mächtigen Lagen von Sand, Geröllen und Löss bedeckt ist. Anstehendes Gestein traf ich auf dieser Route nicht.

Wo der Weg durch das Thal des Kodschbunar-Dere geht, sieht man an dem Ufer des tief in die Humusschichten eingegrabenen Bachbettes beträchtliche Lössanhäufungen mit den charakteristischen Kalkconcretionen (Lösskindeln).

### 5. Von Kajadschik nach Hasskioj und in das Tertiärbecken von Kovanlik.

Südlich von Kajadschik steigt die Strasse ganz allmählich über die Tertiärterrasse zu dem breiten, niedrigen Bergrücken hinauf, welcher zwischen dem Thale von Hasskioj und dem

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 119.

Maritzathale sich ausbreitet. Anstehendes Gestein traf ich zuerst auf der Höhe des Gebirgrückens bei einem Brunnen. Es waren zuerst röthliche und schwärzlichgraue, fein- bis grobkörnige Kalke, dann weiter nach Süden feinkörnige chloritische Glimmerschiefer. Diese krystallinischen Gesteine sind auf Toula's geologischer Uebersichtskarte als eine die eocänen Schichten des Beckens von Hasskioj und Kajadschik trennende, ostwestlich verlaufende Zone verzeichnet.

Weiter nach Süden senkt sich die Strasse in eine flache Mulde und steigt dann wieder langsam zu dem Höhenrücken hinauf, welcher den nördlichen Rand des weiten und flachen Thales von Hasskioj bildet. Der letztgenannte Höhenrücken besteht aus dickbänkigen, weissen und gelben Nummulitenkalken und Kalkmergeln..

Südlich von Hasskioj breitet sich zwischen dem Hasskioj-Dere und dem Ulu-Dere ein flaches mit Strauchwerk bestandenes Plateau aus, welches aus Nummulitenschichten besteht.

Südwestlich von Hasskioj tritt im Thale das krystallinische Grundgebirge, bestehend aus Gneiss und Glimmerschiefer, zu Tage. Von hier rühren auch offenbar die Gneissgeschiebe her, welche man bei Hasskioj im Flussbett findet und welche vielfach zum Bau der Häuser etc. Verwendung gefunden haben.

Südlich vom Ulu-Dere ist die österreichische Karte wenig zuverlässig. Das ziemlich grosse Dorf Kovanlik ist nicht aufgetragen; ich habe die Lage desselben daher nach meinen eigenen Beobachtungen eingezeichnet.

Die nach Pelz [1]) mitgetheilte Karte giebt die Situation ziemlich genau an und beweist, wie zuverlässig die Beobachtungen und Mittheilungen von Pelz sind.

Ich überschritt von Hasskioj aus direct südlich das Plateau, erreichte den Ulu-Dere etwas östlich von Pasakioj, folgte dem Thal des Ulu-Dere ungefähr 10 — 11 km weit westlich, und drang dann ca. 9 km weit direct südlich in das Becken von Kovanlik ein. Das Dorf Kovanlik liegt ca. 2 km nördlich von Doghantscha, ungefähr in der Mitte zwischen Begkioj und Ibrahim-Beiraktarkioj.

Bei der Mühle zwischen den Dörfern Uludere und Hiasdscha fand ich anstehenden Trachyt. Es ist weisslichgrauer, stark zersetzter Quarz-Sanidin- (Oligoklas ?) Trachyt. Weiter nach Süden traf ich nochmals eine Insel des krystallinischen Grundgebirges (Glimmerschiefer), welche auch auf der Karte von Pelz verzeichnet ist. Dann kommt man auf tertiäre Sandsteinschiefer- und Thon- und Mergel-Schichten.

In diesen Schichten stehen bei Kovanlik einige schwache

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, Bd. XXIII, Heft 3.

Flötze von Braunkohlen an, das eine westlich vom Dorfe am linken Bachhufer in St. 8 streichend, mit 40° östlich einfallend, das andere ist unter den Häusern des Dorfes in einer dem Hauptbache von links zugehenden Schlucht aufgeschlossen. Beide Flötze führen erdige Braunkohle mit einigen Schnüren Pechkohle.

Von Versteinerungen habe ich mit Ausnahme von schlecht erhaltenen Cardien und *Nucula* (in einem sehr festen dichten Sandstein) nichts gefunden. Doch dürfte man wohl nicht fehlgehen, wenn man das Alter der Braunkohlenablagerung, ebenso wie dies von Hochstetter und Pelz in Bezug auf die übrigen Braunkohlenbecken des nördlichen Rhodoperandes geschehen ist, für eocän hält.

Das Tertiärbecken von Kovanlik scheint, wie es auch von Pelz (s. o.) angegeben ist, weiter nach Süden zu reichen; wenigstens wurde mir in Hasskioj mitgetheilt, dass schmale Braunkohlenflötze auch bei Sabankioj und Geren beobachtet worden seien.

## II. Das rumelische Mittelgebirge.

Hochstetter[1]) hat zuerst darauf hingewiesen, dass die zwischen dem Balkan im Norden und der Rhodope im Süden liegenden Gebirge: die Sredna-Gora, der Karadscha-Dagh und die Syenitklippen von Philippopel als die westliche Fortsetzung des Tundscha-Massivs und als die Reste des ausgedehnten Gebirges zu betrachten sind, welches an den langgestreckten Dislocationsspalten, deren Verlauf sowohl am Nordfuss der Rhodope als auch am Südfusse des Balkan durch zahlreiche Thermen bezeichnet ist, wahrscheinlich in tertiärer Zeit, in der Periode der gewaltigen Eruptionen vulkanischer Gesteine in der Rhodope und am Balkan, in die Tiefe gesunken und jetzt am Karadscha-Dagh von jüngeren Schichten umsäumt und von den tertiären und diluvialen Bildungen des Maritza- und Tundscha-Thales bedeckt ist.

1. Zur Kenntniss des geologischen Baues der Sredna-Gora hat meine Reise nur geringe Beiträge geliefert.

An dem Ostabhange des Köseler Bair sah ich an den Strassenböschungen verwitterten Granit mit grossen Quarzausscheidungen anstehen, welcher die Höhenzüge und Plateaus am Ostrande zusammensetzt.

An der Topolnitza beobachtete ich bei Semetli dickbänkige Gneissschichten, welche mit ca. 50° nach Norden einfallen.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 423 ff. u. 399.

Auf der linken Seite des Thales treten wechselnde Schichten von meist dünnbänkigem Glimmerschiefer und von Gneiss zu Tage. In den Trümmern der zerstörten Häuser von Gölwere sah ich zahlreiche Bruchstücke von Amphibolit mit schiefriger Ausbildung.

Der Kairak-Bair besteht ganz aus Gneiss und Glimmerschiefer. In demselben wurden einige schmale Adern von Kupferkies mit Malachit beobachtet.

Die Grabsteine auf den Friedhöfen einiger verlassener Türkendörfer bestehen aus dünnplattigem Gneiss von grauer Farbe, mit Ausscheidungen von grossen Glimmerlamellen.

Westlich von Duruklar, einem Haufen elender Reisighütten, in welchem die Reste der Bewohner von vier umliegenden, im letzten Kriege zerstörten Türkendörfern sich zusammen angesiedelt haben, und welcher an der nordwestlichen Abdachung des Kairak-Bair, ungefähr 2 km östlich von dem auf der österreichischen Karte mit Dughanli bezeichneten Orte liegt, traf ich auf einige gangartige Vorkommen von Eruptivgesteinen. Das schwer verwitternde Ganggestein ragt riffartig aus dem umgebenden weicheren Glimmerschiefer hervor. Die Mächtigkeit wechselt sehr stark und schnell, beträgt an einigen Stellen bis zu 20 m, meist nur 3—5 m.

Das Gestein des einen Ganges ist ein krystallinisch-körniges Gemenge von orthotomem Feldspath (Sanidin), Quarz (nicht sehr reichlich), Hornblende und deren zu concentrisch-strahligen Gruppen vereinigten Zersetzungsproducten, viel Magneteisen und Eisenglanz (letzterer ganze Schnüre bildend). Trikliner Feldspath ist nicht ganz sicher erkennbar. Diese Gemengtheile sind verbunden durch eine glasige, stark zersetzte Zwischenmasse von dunkelgraugrüner Farbe. Das Gestein gehört somit zu den Quarz-Hornblende-Trachyten.

Die Gesteine von zwei anderen Gängen sind an der Oberfläche sehr stark zersetzt. Es gelang mir daher nicht, zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Handstücke zu gewinnen.

Das eine derselben zeigt in einer sehr feinkörnigen bis dichten, gelblichgrauen Grundmasse Quarz in wasserhellen, scharfbegrenzten Körnern mit muscheligem Bruche und Glasglanz, Feldspath (Sanidin) in kleinen wohlumrandeten Körnern, wenig Glimmer und Hornblende. Das andere meiner Handstücke zeigt tuffartigen Habitus und enthält dieselben Gemengtheile wie das eben beschriebene Gestein, jedoch in einer feinkörnigen, grünlichschwarzen Grundmasse. Die Feldspathkrystalle haben Bohnen- bis Erbsengrösse. Biotit ist etwas häufiger, auch Einsprenglinge von Eisenkies sind sichtbar. Beide Gesteine dürften als Liparite zu bezeichnen sein.

Toula erwähnt in seinen „Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan" (pag. 22) aus dem nordwestlichen Theile des Gneissgebietes der Sredna-Gora Eruptivgesteine, welche bei Tschelopetsch gangförmig auftreten und aus weissem Feldspath, dunkelgrünem Amphibol, Quarz und Glimmer in einer grauweissen Grundmasse bestehen und bezeichnet dieselben als Quarz-Amphibol-Andesite. Die von mir bei Duruklar beobachteten Gesteine stehen somit bezüglich ihres Charakters und des gangförmigen Auftretens den Eruptivgesteinen von Tschelopetsch sehr nahe.

Zwischen Panajurischte und Kopriwischtiza verzeichnet v. Hochstetter auf seiner geologischen Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei einen Zug mesozoischer Gesteine, welche nach Osten bis zum Köseler Bair und nach Westen bis Taschkesen und weiter reichen sollen. Auf Grund welcher Anzeichen er das Vorhandensein dieser jüngeren Gesteine vermuthet, giebt er nicht an. Er sagt nur [1]): „Auf diesem krystallinischen Grundgebirge (der Sredna-Gora) lagern aber ohne Zweifel mesozoische Schichtensysteme von demselben Alter und petrographischem Charakter, wie im Karadscha-Dag. Im rumelischen Mittelgebirge haben wir somit einen ursprünglich zusammenhängenden, jetzt durch tiefe, bis in das krystallinische Grundgebirge eingerissene Querthäler getrennten ostwestlichen Zug von triassischen (z. Th. vielleicht auch jurassischen) und cretacischen Bildungen südlich vom Balkan und parallel mit diesem Gebirge. Die speciellere Gliederung dieser mesozoischen Bildungen ist eine noch in der Zukunft zu lösende Aufgabe."

Toula hat diesen Zug von Gesteinen unbestimmten Alters von Hochstetter auf seine neue geologische Uebersichtskarte der Balkanhalbinsel herübergenommen.

Mir scheint jedoch dieser ganze Zug mesozoischer Gebilde am Nordrande der Sredna-Gora, welcher ja an und für sich sehr problematisch ist, wenigstens in seiner Erstreckung bis zum Köseler-Bair durchaus nicht wahrscheinlich zu sein. Abgesehen davon, dass ich in den Thälern der von der Sredna-Gora herabkommenden Bäche nur krystallinische Gerölle, keine Trümmer von Sedimentgesteinen fand, wurde mir auch von einem in Philippopel lebenden Bergingenieur, welcher die Sredna-Gora über Panajurischte und Kopriwischtiza bereist hat, die Mittheilung gemacht, dass er auf dieser Route nirgends jüngere sedimentäre Gesteine, sondern nur Gneiss und Glimmerschiefer gefunden habe.

Auf Hochstetter's Karte hat allerdings bei der schein-

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 431.

baren Symmetrie im Bau der Sredna-Gora und des Karadscha Dag der Zug von mesozoischen Schichten am Nordrande der Sredna-Gora noch einige Wahrscheinlichkeit für sich, indem die triassischen und cretacischen Gebilde einen von Taschkesen bis Eski-Zara in westöstlicher Richtung verlaufenden Zug bilden. Nachdem aber das auf Hochstetter's Karte als triassisch u. s. w. bezeichnete Terrain am Höhenkamm des Karadscha-Dag als krystallinisch sich herausgestellt hat, und jüngere Formationsglieder nur den südlichen und südöstlichen Saum des Gebirges bilden, scheint mir die Existenz der mesozoischen Gebirgsglieder am Nordrande der Sredna-Gora kaum wahrscheinlich.

Bergmännisch verwerthbare Mineralien fand ich ausser den oben erwähnten Kupfererzen nicht. Doch ist das Topolnitzathal berühmt durch die Goldwäschereien, welche bis in die neueste Zeit stattgefunden haben. Die grossen Schuttmassen, welche die Topolnitza im Frühling aus der Stara Planina mitbringt, enthalten geringe Mengen Gold, welches sich an einigen den Goldwäschern bekannten Stellen, am Fusse von Wasserfällen u. dergl. ablagert. Früher alljährlich, jetzt seltener, kommen die Goldwäscher, z. Th. Makedonier, z. Th. Bulgaren aus der Nevrokop-Gegend, um in dem Flusse Gold zu waschen. Die Ausbeute ist gering und verlohnt sich nur wegen der sehr geringen Kosten, welche diese Arbeiter für ihren Lebensunterhalt aufwenden.

2. Unsere Kenntniss vom geologischen Bau des Karadscha-Dag beschränkt sich bisher auf den Theil zwischen Eski-Zara und Kasanlik, welchen Boué zuerst besucht, dann von Hochstetter [1]) genau beschrieben und zuletzt auch von Fritsch (1879) [2]) auf seinem Wege von Kasanlik nach Adrianopel passirt hat, sowie auf das Vorland des eigentlichen Gebirges, welches A. Pelz 1872—1873 [3]) genau untersucht hat. Zu vollständiger Gewissheit über das geologische Alter der den Südrand des Gebirges bildenden sedimentären Gesteine ist man noch nicht gelangt, da es keinem der genannten Forscher gelungen ist, charakteristische Petrefacten aufzufinden.

Aus diesem Grunde bezeichnet Prof. Toula auf seiner geologischen Uebersichtskarte den ganzen Streifen von sedimentären Gesteinen, welcher sich längs des Südrandes des krystallinischen Grundstockes des Karadscha-Dag von Hamsalar über Eski-Zara und Jeni-Zara bis Jamboli hinzieht, als „Formationen unbestimmten Alters.“

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 427.
[2]) Beitrag zur Geologie des Balkan, Halle 1879, pag. 8 u. 9.
[3]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 289 ff.

Um zur Klärung dieser Frage beizutragen, veranlasste er mich, den Weg von Philippopel zum Schipkabalkan quer über den Karadscha-Dag zu nehmen und eventuell auch den Bair-Dag zu übersteigen. Beide Routen führte ich aus.

Ueber die Ergebnisse dieser Reisen bemerke ich folgendes:

### a. Von Philippopel über Abraslar, Rahmanli, Karagötli nach Kasanlik.

Die Ebene von Philippopel ist mit mächtigen Humusablagerungen bedeckt, so dass anstehendes Gestein auf dem Wege zum Karadscha-Dag nirgends sichtbar wird.

Erst bei dem Han von Jenibegtsche fand ich bei einem im Abteufen begriffenen Brunnen von 6 — 7 m Tiefe weisslichen bis gelbgrauen Kalk mit zahlreichen Nummuliten. Pelz [1]) hat als die westliche Grenze der eocänen Nummulitenformation im oberen Maritzathale den Akto-Bair bei Aktoëwo angegeben; nach dem Funde bei Jenibegtsche scheint es jedoch, als ob die Formation unter den Alluvialschichten sich noch weiter nach Westen hin erstreckt.

Bei Abraslar erreichte ich die Vorberge des Karadscha-Dag, nachdem niedrige Ausläufer schon bei Baltadschikioj rechts von der Strasse sichtbar waren. Auf dem Wege nach Kodschabeglü steigt man allmählich zu einem Plateau hinauf, dessen Rand aus einer schmalen Zone von grobkörnigem, grauem, selten röthlich gefärbtem Quarzit besteht. Den streichenden Verlauf dieser Quarzitzone vermochte ich wegen mangelnder Entblössung nicht zu beobachten.

Nördlich von dieser Quarzitzone folgte Glimmerschiefer mit grossen Blättchen von gelblich grauem Glimmer.

In der Nähe der Contactzone zwischen Quarzit und Glimmerschiefer fand ich einen schmalen Zug von krystallinischen, durch Contact metamorphosirten Schiefergesteinen von grünlichgrauer Farbe, sehr feinkörniger Structur, mit grösseren, grünlich oder auch weisslich gefärbten Quarzkörnchen und spärlich auftretenden, zersetzten Feldspathresten.

Die Grabsteine auf dem Friedhofe des türkischen Dorfes Kodschabeglü bestehen aus Platten von rothem, kalkigem Schiefer mit weissen Kalkspatheinlagerungen auf den Schieferungsflächen. Nachdem ich die sedimentäre Randzone des Gebirges bereits überschritten zu haben und mich im Gebiete der krystallinischen Gesteine zu befinden glaubte, überraschten mich diese rothen Schiefer, die ich bisher anstehend nicht angetroffen hatte, einigermassen. Bei weiterem Vordringen fand

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1873, pag. 290.

ich dieselben auch ca. 2 km westlich von Kodschabeglü anstehend; es sind graue und rothe kalkige Schiefer, welche von Südost nach Nordwest streichen und steil, nahezu senkrecht, nordöstlich einfallen. Dieselben scheinen demnach überkippt zu sein. Die Zone dieser Schiefer ist hier nicht breit, höchstens 1—1 $^{1}/_{2}$ km. Auf dieselbe folgen, bereits vor Hamsalar, wieder krystallinische Gesteine und zwar am linken Ufer des Hamsalar-Dere, dem Dorfe gegenüber, eine ca. 200 m mächtige Partie von grobkörnigem, undeutlich geschichtetem, syenitischem Hornblendegneiss mit wenigen und sehr kleinen Glimmerblättchen, stark vorwaltendem, grünlichem Amphibol und sehr zurücktretendem Quarz und Feldspath (Plagioklas).

In der Schieferzone findet sich an einigen Stellen Travertin.

Vor Hamsalar und weiter das Thal hinauf bis zum Kamm des Kara Tepe fand ich steil aufgerichtete Bänke von Gneiss und Glimmerschiefer.

Bei Tekeler setzt quer durch das Thal des Hamsalar-Dere eine 300—400 m breite Einlagerungszone von typischem Amphibolit; es ist ein grobkrystallinisches, körniges Gestein von lauchgrüner Farbe. Die faserig ausgebildeten Hornblende-Krystallindividuen sind in den verschiedensten Richtungen ohne Parallelstructur durcheinander gewachsen. Im Dünnschliff erkennt man ausserdem (wenig) Plagioklas mit deutlicher Zwillingsstreifung, ferner Biotit und die massenhaften Zersetzungsproducte der Hornblende.

Weiter thalaufwärts fand ich in den Gneissschichten äusserst feinkörnigen, quarzreichen Glimmerschiefer, welcher durch z. Th. zersetzten Glimmer und ein sericitisches Mineral gefärbt und schiefrig erscheint, sowie Ausscheidungen von feinkörnigem, glimmerhaltigem Quarzit.

Rahmanli liegt am Fusse des eigentlichen Gebirges in der weit geöffneten Thalbucht z. Th. auf typischem Hornblendegneiss, in welchem der Glimmer bis auf ganz unbedeutende Mengen durch 3—4 mm grosse Körner von Amphibol verdrängt ist, z. Th. auf normal ausgebildetem, sehr grosskörnigem Gneiss mit Einsprengungen von Epidot und Turmalin.

Man erzählte mir, dass ebenso wie im Thale der Topolnitza in früherer Zeit auch im Thale von Rahmanli durch Makedonier Goldwäschereien betrieben worden seien.

Der Kamm des Kara-Tepe besteht aus Granit. Es ist Orthoklas-armer, grobkörniger Granit von weisslichgrauer Farbe mit parallelen Einlagerungen von feinen, silberweissen Glimmerblättchen. In einzelnen Partieen fehlt auch der Glimmer ganz. Diese Gesteine halten bis zum Ostabhange der Sivri-Dag an. Hier stellt sich wieder Glimmerschiefer und Gneiss ein; die Glimmerschieferpartieen sind oft nieren- oder linsen-

förmig, und mannichfach verzerrt und gewunden. Auch finden sich grössere Ausscheidungen von Quarz in Schnüren und Lagen. Die nördlichen Vorberge des Karadscha-Dag bestehen aus massigem Granit.

In Lidschakioj am Nordfusse des Gebirges entspringt eine heisse Quelle von 36 ° R., welche vielfach als Bad benutzt wird.

Das weite Thal der Tundscha wird durch einen breiten Hügelrücken, welcher sich von Karagötli über Kasanlik nach Djusevo in fast genau westöstlicher Richtung hinzieht, in ein oberes und ein unteres Becken getheilt. Dieser Rücken besteht, wie man sowohl an den Strasseneinschnitten westlich von Kasanlik, als auch auf dem Wege nach Djusewo gut wahrnehmen kann, aus Granit. Derselbe ist ziemlich weit in's Innere grusig verwittert.

Das Profil Philippopel-Rahmanli-Kasanlik ergiebt demnach Folgendes:

α. Die Nummulitenkalke des oberen Maritzathales reichen unter der Alluvialdecke über Aktoëwo weiter nach Westen;

β. die grauen und röthlichen Quarzite, welche weiter östlich am Oberlauf des Saridu- und Siütli-Dere stark entwickelt sind, reichen in schmalem Streifen bis Abraslar;

γ. ebenso reichen die rothen kalkigen Schiefer bis Hamsalar;

δ. im westlichen Theile besteht der Süd- und Nordabhang des Karadscha-Dag aus Gneiss- und Glimmerschiefer;

ε. nur der Kamm der Gebirges, die Vorberge, sowie die Höhenrücken im Tundschathale bestehen aus Granit.

### b. Von Jeni-Zara über den Bair-Dag und die Medschelik-Planina.

Auf der Eisenbahnfahrt von Trnovo-Seimenli nach Norden beobachtet man in den Bahneinschnitten bis Karabunar Schichten von verwittertem Gneiss an den niedrigen Hügeln, welche als westlichste Ausläufer des krystallinischen Tundschamassivs über den Sazlü-Dere hinüberreichen.

Auf der Station Radine-Mahale sah ich bedeutende Mengen Gyps in grossen Krystallen lagern, welcher ca. 10 km südwestlich aus Neogenschichten gewonnen und bei Adrianopel und Stanimaka bei der Weinbereitung in grossen Mengen verwendet wird. Jeni-Zara liegt in der fruchtbaren Ebene, welche vom Bair-Dag bis an das Tundscha-Massiv und die Rhodopischen Berge sich hinzieht. Der Weg zum Bair-Dag führt bis Körten über mächtige Humusablagerungen, aus welchen nirgends anstehendes Gestein hervorragt. Der Bach bringt aus dem Gebirge neben gelbem Sandstein auch Blöcke von schwarzem

andesitischem Gestein mit. Anstehend habe ich jedoch Eruptivgestein im Bair-Dag nicht gefunden; doch ist es höchst wahrscheinlich, dass in den vermuthlich neocomen Kalkschiefern des Bair-Dag ebenso, wie dies in denjenigen zwischen Eski-Zara und Kasanlik von Hochstetter beobachtet worden ist, Andesitgänge auftreten.

Bei Körten, einem vom Kriege arg mitgenommenen Türkendorfe, tritt die Strasse, welche von Jeni-Zara nach Twirdiza und zum Elena-Passe führt, in den Bair-Dag ein.

Auf dem Wege durch das Gebirge nach Norden beobachtete ich zuerst bei Körten flach südlich einfallende Schichten von dünnbänkigen, grobkörnigen, weichen und leicht verwitternden Sandsteinen von grauer und gelber Farbe; weiter nach Norden folgen dann — also im Liegenden der Sandsteine — dünngeschichtete, schwärzlich braun- bis grau gefärbte Mergel- und Kalkschiefer mit vielen weissen Kalkspathadern. Die Schichten sind sehr unregelmässig zusammengesetzt, geknickt und gewunden. Das Einfallen bleibt, soweit es beobachtbar ist, nach Süden gerichtet.

Diese Schiefer sind offenbar identisch sowohl mit den lichten Kalkmergeln, welche Hochstetter weiter östlich in dem flachen, plateauförmig sich ausbreitenden Rücken zwischen Jeni-Zara und Jamboli beobachtet hat, als auch mit den von demselben Forscher und von v. Fritsch weiter westlich in dem Profil Eski-Zara-Kasanlik [1]) angetroffenen und von v. Hochstetter als Neocom angesprochenen Kalken und Kalkmergeln.

Am Nordabhange des Bair-Dag, wo die Strasse sich zur Tundscha hinabsenkt, traf ich nochmals ganz flach südlich geneigte, dickplattige, graue, sehr harte Sandsteine, welche offenbar den von v. Hochstetter und v. Fritsch beobachteten Quarziten und Sandsteinen der Wasserscheide nördlich von Eski-Zara entsprechen.

Auf der Route Beikos — Jeni-Zara traf ich wechselnde Schichten von braungrauen Thonschiefern und Sandsteinen, welche ostwestlich streichen und südlich einfallen. Der ganze hier beobachtete Schichtencomplex erinnerte mich in seinem petrographischen Charakter lebhaft an die Gesteine, welche ich westlich von Sliwno beobachtet habe und welche v. Hochstetter [2]) ebenfalls als Neocom angesprochen hat, sowie an die Gesteine des Magliska-Dere und von Lavarjeka im Balkan, auf welche ich weiter unten zurückkommen will.

Leider gelang es mir trotz eifrigsten Suchens auf langen Wegestrecken nicht, auch nur ein einziges Petrefact aufzu-

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 427.
[2]) Ebendaselbst pag. 413.

finden, obwohl an der neu ausgebauten Strasse Körten-Lidscha zahlreiche Gesteinsentblössungen sichtbar waren.

Eine Entscheidung über das Alter dieser räthselhaften Schichtenreihe hat somit meine Reise nicht gebracht.

Die Medschelik-Planina, welche ich auf der Linie Lidscha-Terziola überstieg, ist ein flach gerundeter Gebirgsrücken, welcher aus flach nördlich einfallenden Bänken von Gneiss und Glimmerschiefer besteht.

Das Thalbecken der Bela rjeka ist gegen das Tundscha-Thal durch einen von Zapanli nach Twirdiza südnördlich verlaufenden granitischen Höhenrücken abgeschlossen, welcher die Wasserscheide zwischen der Bela rjeka und der Twirdiza rjeka bildet.

Der Name des auf der österreichischen Karte mit Olobar bezeichneten Ortes auf dem Nordabhange der Medschelik-Planina, ca. 3 km nordöstlich von Lidscha, ist Allahbas.

3. Was die Syenitklippen von Philippopel anbetrifft, so habe ich den treffenden Bemerkungen v. Hochstetter's [1]) nichts hinzuzufügen, es sei denn die Angabe, dass am Westfusse des Tschentem- und des Bunardschick-Tepe Kaolinlager aufgefunden worden sind, welche man zur Töpferei zu verwerthen beabsichtigt.

4. Auf dem Wege von Tropoklo nach Jamboli hatte ich Gelegenheit die Ausläufer des subbalkanischen Eruptionsgebietes kennen zu lernen. Ich traf zwischen Kizlar und Tatarkioj vulkanische Tuffe, sodann weiter südlich rothe, grünliche, gelbliche und graue Kalkmergel und schiefrige Kalke, deren Schichten regelmässig von Ost nach West streichen und nach Süden einfallen.

Diese bunten Kalkschiefer und Kalkmergel sind offenbar gleichalterig mit den bei Eski-Zara von v. Hochstetter und v. Fritsch, und mit den nördlich von Jeni-Zara bei Körten und Jürükler von mir beobachteten Schichten, welche v. Hochstetter zum Neocom gestellt hat.

Dicht vor Jamboli überschreitet man dann noch die Ausläufer des vulkanischen Kirkarbair, dessen bräunlichrothes, porphyritisches Gestein v. Hochstetter [2]) so genau und zutreffend beschrieben hat, dass ich dessen Angaben nichts hinzuzufügen habe.

---

[1]) a. a. O. pag. 424.

[2]) a. a. O. pag. 395.

# III. Der Balkan.

Meine Untersuchungen im Balkan haben sich im Wesentlichen auf die Kohlengebiete von Seldsche-Radiewce, Wlasatiliti und Tscham-Dere erstreckt. Ausserdem habe ich das Gebirge auf den Linien Kasanlik — Sweti-Nikola (Schipka-Strasse), Wlasatiliti—Hainkioj und von Hainkioj zur Drenska-Planina überstiegen. Auf dem Wege von Belo-Selo über Sliwno nach Burgudschuk habe ich die Umgebung von Sliwno kennen gelernt. Meine Mittheilungen beschränken sich demnach im Wesentlichen auf den östlichen Theil des mittleren Balkan (Schipka-Trawn- und Sliwno-Balkan).

Da die Details meiner Beobachtungen in dem Gebiete von Seldsche-Radiewce und von Tscham-Dere bei dem kleinen Maassstabe der Uebersichtskarte nicht deutlich zur Anschauung kommen, so habe ich für diese beiden Gebiete die beiden Kartenskizzen Taf. XXII beigefügt.

Im mittleren Balkan lässt sich eine südliche krystallinische Randzone von dem nördlich derselben sich ausbreitenden Gebiete der sedimentären Formationen und den innerhalb desselben auftretenden Stockmassen von (eruptiven?) Graniten unterscheiden.

## 1. Der krystallinische Südrand des Balkan.

Abgesehen von dem granitischen Gebirgsrücken von Kalofer habe ich den krystallinischen Südrand des Balkan nur in seinem östlichen Theile zwischen Schipka und Terzioba kennen gelernt.

Der Südabhang des Schipkabalkan ist oft beschrieben worden; am genauesten von v. Hochstetter[1]) und Pelz.[2]) In dem Zeitraum, welcher zwischen den Reisen dieser beiden Forscher liegt (1869—1880) ist von den Russen die steil ansteigende Schipkastrasse an vielen Stellen verlegt, verbreitert und zur Fahrstrasse ausgebaut worden. Dieselbe führt jetzt an dem zwischen zwei Wildbachthälern scharf in die Ebene vorspringenden Gebirgsgrat, und zwar zuerst an der Ostseite, in zahlreichen kurzen Serpentinen zum Kamme hinauf, wendet sich dann an die Westseite, legt sich unter der die Passhöhe beherrschenden Kalkfelspyramide des Sweti-Nikola wieder an die Ostseite des Grates und führt dann allmählich abfallend nach Bulgarien hinab.

Bis unmittelbar südlich von der Wasserscheide besteht

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 421 ff.

[2]) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 122 ff.

der südliche Steilabfall aus krystallinischen Schiefergebilden. Den Fuss bilden vor und in dem hoch über der Ebene auf einer Schotterterrasse gelegenen Dorfe Schipka hellfarbige, granitische Gesteine, welche stark grusig verwittert sind. Dann folgen bläulichgraue, dünnplattige Kieselschiefer, darauf grünliche, schmutzig gelblichgraue bis schwarze Schiefer mit zahlreichen Quarzschnüren und einer breiten Quarzsandsteinzone (letztere theils massig, theils in Bänke geschichtet). An einem Brunnen auf der Seite des Grates, auf halber Höhe des Bergrückens tritt schwarzer, dichter Kieselschiefer mit glänzenden Quarzitausscheidungen auf. Weiter bergauf findet man grünlichen und grauen, seidenglänzenden Phyllit. Die vielfach gefalteten Schichten zeigen steiles, mit 70—80° gegen Süden gerichtetes Einfallen. Die Wasserscheide selbst besteht bereits aus jüngeren Kalken und Schiefern.

Die zwischen Janina, Kasanlik und Djusevo an den Steilabhang sich anlehnenden Hügel, welche in die Tundscha-Ebene vorspringen, bestehen aus grobflaserigem Gneissgranit. Dieses Gestein reicht nordöstlich bis dicht an das Dorf Seldsche heran. Oberhalb Djusevo, auf dem Wege nach Seldsche, enthält es bemerkenswerth grosse Orthoklasausscheidungen; auf den flacheren Gehängen liegen, ebenso wie am Westabhange des Sweti-Nikola zwischen Maglis und Seldsche, mächtige Grussablagerungen, in welche die Wildbäche tiefe, labyrinthisch verzweigte Rinnsale eingegraben haben, welche das Terrain ausserordentlich schwer zugänglich machen.

Zwischen Kasanlik und Maglis besteht der Südabhang des Balkan aus groben Bänken von Granitgneiss, welche steil gegen Süden einfallen. Der Weg von Maglis nach Seldsche führt über grobflaserigen, schwarzglimmerigen Gneiss, „welcher mit granitischen Bänken und namentlich mit intensiv grün gefärbten, etwas Hornblende führenden Epidotschiefern und Epidotgraniten wechselt“ (Hochstetter). Da nach v. Fritsch[1]) auf der Route Stojefci—Janina der ganze Südabhang des Gebirges von der Wasserscheide ab aus Gneiss besteht, das Thal der Magliska aber aus sedimentären Gesteinen zusammengesetzt ist, so verläuft von Seldsche aus die Grenze zwischen den krystallinischen und den sedimentären Gesteinen direct von Nord nach Süden.

Bei Hainkioj — welches Dorf nicht, wie es auf der österreichischen Karte verzeichnet ist, am Ausgange der Schlucht des Salu-Dere in der Ebene, sondern etwa 1½ km weiter östlich liegt — reicht die Zone der krystallinischen Gesteine bis 1 km nördlich von Tschelinskirad.

---

[1]) Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 6.

Die Hainkioj-Passstrasse durchschneidet hier die Randzone und man beobachtet an den steil aus dem engen Thale sich erhebenden Felsen die groben Bänke des granitischen Gneisses, welcher, wie bei Maglis, sehr reich an grossen Orthoklaskrystallen und an Epidotausscheidungen ist. Nördlich von Tschelinskirad, auf dem Wege zum Osdrom trifft man eine schmale Zone von krystallinischen Schiefergesteinen, Talkgneiss, Hornblendegneiss und feinkörnigen glimmerreichen Gneiss.

Auf dem Wege, welcher von Hainkioj in östlicher Richtung am Fusse des niedriger werdenden Gebirges hin über Kürtiz nach Twirdiza führt, findet man vielfach Gerölle von Gneiss, Hornblendegneiss und Amphibolit, welche die Bäche von den Bergabhängen in die Ebene herabgebracht haben.

Bei dem letztgenannten Orte tritt die vielbenutzte Strasse von der Eisenbahnstation Jeni-Zara nach Elena in das Gebirge ein. Der Elena-Pass ist noch leichter passirbar als der Hainkioj-Pass. Ich bin nur ungefähr 4 km auf der Passstrasse von Twirdiza nach Norden vorgedrungen. Auf der östlichen Seite fand ich grobkörnigen Gneiss wechsellagernd mit einzelnen Bänken von grünlichgrauem, seidenglänzendem Flasergneiss.

Nordwestlich von Twirdiza steht am Gebirgsabhang eine Partie von grauem, krystallinischem Kalk an.

Oestlich von Twirdiza besteht der Südabhang des Gebirges aus braunen Thonschiefern und aus grobkörnigen röthlichen Sandsteinen. Dass jedoch nördlich von dieser Sandsteinzone noch krystallinische Gesteine anstehen, beweisen die zahlreichen Geschiebe, welche die Bäche vom Gebirge mit herunter bringen und welche aus granitischen und amphibolitischen Gesteinen bestehen. Diese krystallinischen Geschiebestücke findet man auf dem Wege bis Terzioba. Hier beginnt sedimentärer, dolomitischer Kalk den Südrand des Gebirges zu bilden, und hier ist die östliche Grenze der krystallinischen Randzone des Balkan.

## 2. Die sedimentären Gebilde des mittleren und östlichen Balkan.

Die Formationen, welche das Hügelland zwischen dem Centralbalkan und dem Unterlaufe der Donau zusammensetzen, sind von Foetterle [1]) auf der Linie Nikopoli—Plewna—Jablaniza, sowie von Schröckenstein [2]) und Pelz [3]) auf der Route

---

[1]) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1869, pag. 187 ff.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871, pag. 273 f. u. 1872, pag. 234 ff.

[3]) Verhandlungen d. k. k. geol.. Reichsanstalt 1883, pag. 115.

Rustschuk—Tirnova—Grabova beschrieben worden. Den beiden letztgenannten Reisenden verdanken wir noch Mittheilungen über den Bau des Hochgebirges in den Gebirgsprofilen Gabrova-Schipka und Trawna-Seldsche; v. Fritsch [1]) hat ausser der Reise Nikopoli-Plewna das Gebirge auf den Linien Plewna—Trojan—Karlovo, Schipka—Gabrova—Trawna und Trawna—Janina überstiegen und beschrieben.

Hiernach besteht das Gebiet südlich der Donau bis Plewna und Bjela aus kalkigen und sandigen Schichten der oberen Kreide, welche z. Th. von Löss und miocänem Tegel überdeckt werden. Südlich von der Linie Bjela — Plewna bilden die zu flachen Mulden und Sätteln zusammengeschobenen Schichten von Sandsteinen und wechsellagernden tiefgrauen Mergeln das bis zum Fusse des Balkankammes sich ausbreitende Hügelland. Diese Sandstein- und Mergelschichten werden auf Grund bezeichnender Fossilfunde übereinstimmend für neocom und als äquivalent mit den sog. Karpathensandsteinen erklärt, obwohl dieselben an einigen Stellen (z. B. zwischen Dobrodan und Trojan) durch ihr grauwackenähnliches Aussehen „die Täuschung hervorzurufen vermögen, dass man es mit paläozoischen Gebilden zu thun habe.“ [2])

Auf diesen neocomen Schichten liegen Schollen und langhin gestreckte, ostwestlich verlaufende Zonen von aptisch-urgonischen Caprotinenkalken, durch welche die vom Balkan zur Donau herabeilenden Flüsse ihren Weg in romantischen Felsschluchten gebrochen haben. Diese Kalke werden, abgesehen von der Fossilienführung als licht- bis dunkelgrau, dicht, splitterig, mit weissen Kalkspathadern stark durchzogen und undeutlich oder gar nicht geschichtet geschildert. Solche untercretacische Kalke erwähnt v. Fritsch bei Loftscha, Pelz und Schröckenstein bei Tirnova, diese und v. Fritsch zwischen Gabrova und Drenova, in der Trawnanska-Schlucht nördlich von Trawna und a. a. O.

An der südlichen Grenze der neocomen Gebilde tauchen unter denselben an einigen Punkten ältere mesozoische Gebirgsglieder hervor. v. Fritsch [3]) beobachtete südlich vom Monastir-Trojan oberjurassischen röthlichen Kalkstein mit heterophyllen, ligaten und planulaten Ammoniten, sowie hellere und dunklere mergelige Kalksteine, Kalkconglomerate und rothe Sandsteine, welche er als jurassisch angesprochen hat. Südlich hiervon erwähnt er dunkelgraue Kalke mit und ohne Thonzwischenlagerungen, die er für triassisch hält (Muschelkalk u. s. w.

[1]) v. Fritsch, Peitrag zur Geologie des Balkan, und Reise in Bulgarien und Ostrumelien, Hallenser Vereinsschriften 1879, pag. 769 ff.

[2]) v. Fritsch, Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 3.

[3]) a. a. O. pag. 4.

In dem Profil Schipka-Gabrova, dessen petrographischen Charakter Pelz [1]) so eingehend dargestellt hat, dass ich glaube von einer Mittheilung meiner, mit v. Fritsch's und Pelz's Angaben im Wesentlichen übereinstimmenden Beobachtungen absehen zu können, erklärt v. Fritsch [2]) den dunkelgrauen Kalk des Sweti-Nikola-Felsens für identisch mit den dunklen triassischen Kalken des Trojanbalkans und „mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit für gleich mit den dunklen Kalken des westlichen Balkans, in denen Toula Muschelkalk und Röth-Versteinerungen gefunden hat."

Die an Wellenkalk erinnernden Kalke bilden am Sweti-Nikola 10—30 cm mächtige Bänke, welche mit festen kalkigen Mergeln wechsellagern, und fallen an der Südseite der Passhöhe flach südwärts gegen die vorliegenden krystallinischen Schiefer; weiter nördlich, in der Nähe des Siegesobelisken, legen sie sich im Sattel herum und fallen flach nördlich. Unmittelbar am nördlichen Fusse der Sweti-Nikola-Kalkfelspyramide treten unter den Kalken die krystallinischen Gesteine (offenbar in Folge einer Verwerfung) auf eine kurze Strecke wieder zu Tage. Noch weiter nach Norden fallen die triassischen Kalke steil nördlich ein. Auf diese Schichten folgen beim Abstieg von der Passhöhe mit steil nördlichem Einfallen rothe, grünliche und dunkle Schiefer, Sandsteine und eine 20 m mächtige Bank von hellem Kalk, welchen letzteren v. Fritsch „gleich dem des Trojanbalkan" als oberen Jura ansehen möchte.

Auf die helle Kalkbank folgen weiter gegen Norden die auch hier durch den Gesteinscharakter sehr stark an Grauwacken und paläozoische Schiefer erinnernden braunen und grauen Sandsteine, Thonschiefer, Mergelschiefer und Conglomerate des Neocom, dessen vielfach gefaltete, geknickte und gestörte Schichten im Zusammenhang stehen mit den weit nach Norden sich ausbreitenden und stellenweise von Caprotinenkalken überlagerten untercretacischen Karpathensandgebilden des nordbalkanischen Vorlandes.

Auf der Route Trawna—Stojefci—Janina fand v. Fritsch [3]) im oberen Trawnathale massenhafte mit Sandsteinen wechsellagernde Conglomerate, mit zurücktretenden Schiefern, welche er „mit dem durch die Versteinerungen der schieferigen und mergeligen Gesteine bestimmt erkannten Neocom der Schipkastrasse der Gegend von Trojan u. s. w. identificirt." Zwischen den Conglomeraten und Sandsteinen steht bei Kajofci eine Kalksteinbank an. Ich möchte diesen Kalk ebenfalls für eine

---

[1]) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 120 f.
[2]) Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 6 u. 7.
[3]) a. a. O. pag. 7.

Auflagerung von Caprotinenkalk halten, obwohl ich Versteinerungen in demselben nicht gefunden habe.

Bei dem Weiler Stojefci beobachtete auch ich eine ziemlich stark hervortretende, nach Norden geneigte Bank von dunkelgrauem Kalkstein. Unter demselben treten dunkle, krystallinische Schiefer mit grossen Ausscheidungen von Quarz und Feldspath zu Tage. Oberhalb dieser Schiefer folgen glimmerreiche Sandsteine und Schiefer mit zwei schwachen Kohlenflötzen (von 0,3 m Mächtigkeit); dieselben bilden die westlichsten Ausläufer der Kohlenablagerung in der Kamanarna bei Radiewce. Weiter hinauf folgen sandige Schiefer, deren Bänke mit 45° nach Süden einfallen.

Darauf folgt nochmals dunkelgrauer, stark nach Süden einfallender Kalkstein. Dieser ist nach v. Fritsch demjenigen der Schipkastrasse gleich, er wäre demnach triassisch. Nach meinen Beobachtungen ist er jedoch von demjenigen des Schipka verschieden: der Kalkstein des Sweti Nicola ist in dünne Bänke geschichtet; dagegen ist der hier in Rede stehende in unregelmässigen, massigen Partieen abgelagert, ohne die festen kalkigen Mergel, mit Calcitadern durchzogen, und hat in Folge der Zersetzung der letzteren ein zerschundenes rauhes Aeussere. Mangels ausreichender Petrefactenfunde möchte ich diesen Kalkstein ebenso wie den weiter südlich an der Wasserscheide (Bolgarka) von v. Fritsch beobachteten dunklen Kalk dem „kohlenführenden System" zurechnen. Zwischen den beiden letztgenannten Kalksteinzonen treten nochmals krystallinische Schiefer zu Tage.

Die kohlenführenden Schichten des oberen Trawnathales bei Radievce beschrieb zuerst Schröckenstein[1]) 1871; später machte er (1872) auf Grund neuer Beobachtungen auf den Gebirgsprofilen Trawna-Soldsche und Schipka-Gabrowa über das Alter der Schichten neue Angaben und brachte auch das Kohlenvorkommen von Seldsche mit den nordbalkanischen in Zusammenhang. Das letztgenannte Vorkommen hat zuerst v. Hochstetter[2]) beschrieben. Die Ansichten über die schwierigen Lagerungsverhältnisse dieses kohlenführenden Complexes gehen z. Z. noch sehr auseinander, da weder Schröckenstein noch v. Hochstetter in dem kohlenführenden Terrain charakteristische Versteinerungen aufgefunden hat. Beide waren daher bei der Altersbestimmung der Schichten auf Hypothesen angewiesen. v. Hochstetter ist der Ansicht, dass der petrographische Charakter der Schichtenreihe mehr an die kohlenführenden Schichten der Nordalpen in der Gegend von Lunz

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1871, pag. 273, 1872, pag. 234.
[2]) Ebendaselbst 1870, pag. 417.

und Gresten in Oberösterreich, welche der Trias und dem Lias angehören, als an die Steinkohlenformation erinnert, während die anthrazitartige Beschaffenheit der Kohle und die Lagerungsverhältnisse ein höheres Alter anzudeuten scheinen. Schröckenstein stellte in seinen ersten Mittheilungen den kohlenführenden Schichtencomplex von Radiewce in den Lias, fussend auf die Aehnlichkeit der Kohle und der begleitenden Gesteine mit dem liassischen Vorkommen von Steyerdorf im Banat, in seiner späteren Abhandlung dagegen in das echte Carbon und Unter-Rothliegende, indem er die rothen Schiefersandsteine und Conglomerate, welche das Hangende der Kohlenflötze bilden, und nach Osten bis zur Schipkastrasse sich erstrecken, für dyassisch anspricht.

Die letztere Anschauung hat jedoch sehr wenig Wahrscheinlichkeit, zumal da sowohl Boué als v. Fritsch die rothen Schichten der Schipkastrasse für oberjurassisch erklärt haben.

Auch ich habe ausser einigen nicht sicher bestimmbaren Pflanzenresten in glimmerigem Sandstein in dem ganzen Complex von Seldsche bis Radiewce keine charakteristischen Fossilien gefunden, kann daher den Streit der Meinungen über das Alter der Kohle nicht schlichten; das Einzige, was ich beibringen kann, ist eine genaue petro- und stratigraphische Schilderung des Schichtencomplexes.

Als meine subjective Auffassung möchte ich es jedoch hier aussprechen, dass sich die Lagerungsverhältnisse am einfachsten erklären lassen, wenn man die kohlenführenden Schichten von Radiewce für neocom und zwar für gleichstehend mit dem, durch die Versteinerungen der schieferigen und mergeligen Gesteine bestimmt erkannten Neocom der Schipkastrasse, des Trojanbalkans u. s. w. auffasst. Die auf den kohlenführenden Schichten liegenden Kalke würden dann als Kalke der urgonisch-aptischen Schichtenreihe — vielleicht als Caprotinenkalke — zu betrachten sein.

Neben dieser Auffassung kann meines Erachtens nur noch ein unterjurassisches oder triassisches Alter in Frage kommen; und zwar lässt sich auf das erstere schliessen aus der Ueberlagerung der Kohlenschichten durch rothe Sandstein- und Conglomerat-Schichten, welche weiter westlich — im Schipka- und Trojan-Balkan — als oberer Jura erkannt sind; auf Trias aus einigen Analogien zwischen den zerschrundenen Kalken von Seldsche und den triassischen Kalken des Trojan-Balkans.

Erneuerten und mehr vom Glück begünstigten Untersuchungen muss das Auffinden bezeichnender Leitfossilien in diesem interessanten Gebirgsgebiet und die sichere Einreihung desselben in die geologische Schichtenreihe überlassen bleiben.

Die auf Tafel XXII. beigefügte Kartenskizze der Gegend

zwischen Seldsche im Süden und Radiewce im Norden, im Maassstabe 1 : 150000 wird der folgenden Darstellung der stratigraphischen Verhältnisse zu Hülfe kommen.

Die hohen und nackten Bergabhänge der krystallinischen Randzone fallen südlich von Seldsche steil in das Thal der Magliska hinab. Dieser Bach kommt von der Topuriska poljana, durchfliesst im nordsüdlichen Laufe ein ziemlich enges Gebirgsthal, durchbricht in einer engen Schlucht den krystallinischen Südrand des Balkan, tritt bei Maglis in die Ebene und ergiesst sich bei Sofular in die Tundscha. Bei Seldsche sammeln sich einige von den umliegenden Höhen herabkommende Gebirgsbäche, rechts die Tschifliska, links die Simnitza und die Schenanska rjeka. Von Kasanlik über Djusevo und Seldsche führt eine im letzten Kriege berühmt gewordene Strasse über den Balkan nach Trawna. Diese Strasse steigt unmittelbar nordöstlich von Seldsche an dem steil sich erhebenden Rücken des Dubnik hinauf, führt dann über den Kamm dieses Grates zur Pistiza poljana und weiter zur Topuriska, an dem Ostfusse des auf dem letztgenannten Bergrücken steil sich erhebenden Kegelberges Massalak vorüber zur Kamanarna, einer sattelförmigen Einsenkung auf der Wasserscheide, und mündet dann in die nach Trawna hinabführende breite Kunststrasse ein.

An den Nordabhang der krystallinischen Randberge lehnen sich südlich von Seldsche dünnbänkige Schichten von bräunlichen, glimmerreichen Thonschiefern und grauen Sandsteinen, welche von SO. nach NW., Stunde 10, streichen und mit 35° südwestlich einfallen.

In dem ungefähr 2 km breiten Thalbecken von Seldsche sind die Schichten zu einem flachen Sattel zusammengeschoben, dessen südwestlicher Flügel an das krystallinische Gebirge sich anlehnt, und dessen Sattellinie durch den Magliskabach geöffnet ist. Durch die Seitenbäche der Magliska ist das Schichtensystem der Beobachtung ziemlich zugänglich gemacht. Wo es nothwendig war, haben Schürfarbeiten zur weiteren Aufklärung geführt. Die letzteren wurden durch die starke Ueberdeckung mit Alluvialmassen recht erschwert. In dem Alluvium südlich von Seldsche fand ich zahlreiche sehr schön ausgebildete, stengelförmige Gypskrystalle.

Vereinigt man die Beobachtungen in den Bachbetten und den Schürfgräben, so stellt sich der Schichtenbau folgendermaassen dar: In der Mitte des Sattels erscheint bei den südlichsten Häusern des Dorfes am linken Bachufer das von Hochstetter erwähnte Kohlenflötzchen von 0,3 m Mächtigkeit, welches mit 10 — 15° nordöstlichem Einfallen in braunem, etwas glimmerigem und bituminösem Thonschiefer liegt. Die

Kohle ist sehr grusig und reich an Kies, die Oberfläche mit einem dicken Ueberzug von Schwefel als Zersetzungsproduct des Markasits bedeckt. Auf einen breiten Complex von grauen Schiefern und gelblichgrauen, glimmerreichen Sandsteinen folgt sodann in der Tschifliska, westlich vom Dorfe, ein Kohlenflötz von 50 cm Kohle, 25 cm Brandschiefer, 30 cm Kohle; Hangendes und Liegendes ist Thonschiefer; im Hangenden findet sich ein dicker Packen von Wasserkies. Die Kohle ist eine „gasarme Sandkohle", ziemlich fest und stückreich, eisengrau im Bruch, glänzend schwarz auf den Schichtungsflächen und verbreitet, obwohl sie selbst ziemlich kiesfrei ist, beim Anhauen des Flötzes einen ganz intensiven Schwefelwasserstoffgeruch, welcher sich jedoch beim Liegen an der Luft bald verliert. Ungefähr 25 m im Hangenden hiervon tritt ein circa 1,5 m mächtiges Flötz auf, welches aus zwei schwachen Schnüren sehr unreiner Kohle, Brandschiefer und Sphärosideritnieren besteht. Weiter im Hangenden finden sich ausserdem noch einige, z. Th. bis zu 3 m mächtige Brandschieferflötze.

Auf der linken Seite des Magliska-Thales, im nordöstlichen Sattelflügel treten am Fusse des unmittelbar oberhalb der nordöstlichen Häuser von Seldsche sich erhebenden Dubnik einige schmale Brandschieferflötze in dem bräunlichgrauen Thonschiefer, sowie am südöstlichen Rande des Thonschiefergebietes, in unmittelbarer Nähe der krystallinischen Gesteine ein Flötz von 30 cm unreiner schiefriger Kohle und 1 m Brandschiefer auf, welches mit 45° nach Nordosten einfällt.

Dringt man im Magliska-Thale aufwärts nach Norden vor, so kommt man an den letzten Häusern des Dorfes an steil aufgerichtete Schichten von braunen Schiefern und graubraunen Sandsteinen, welche südwestlich einfallen. Dann führen Weg und Bach durch eine enge Felsschlucht, an deren östlicher Seite dolomitischer Kalk ansteht. Etwas weiter thalaufwärts steht an der rechten Seite des Thalgehänges eine ca. 800 m breite Partie von sericitartigem Chloritschiefer an, welche nach NNW. verläuft und steil in das Magliskabett abfällt. Allem Anschein nach hat man es hier mit einem ungewandelten älteren, vielleicht krystallinischen Schiefer zu thun.

Nördlich von diesem chloritischen Schiefer zeigen die kohlenführenden Schichten mannigfache Biegungen, Faltungen und Pressungserscheinungen und (offenbar durch eine Verwerfung) sind die südlich von Seldsche beobachteten Kohlenbänke und Brandschieferflötze nochmals sichtbar. Weiter thalaufwärts trifft man eine breite Partie von sehr grobkörnigen Quarzconglomeraten und durch kalkiges Cäment verkitteten Quarzitblöcken, sodann Sandsteine, welche in h. 4 streichen. Die Schichten legen sich somit aus der SO.—NW.-Streich-

richtung allmählich in eine südnördliche herum. Ein an der rechten Seite des Thales anstehendes Hauptbrandschieferflötz zeigt bei 4,5 m Mächtigkeit, fast nordsüdliches Streichen (h. 2) und 50° östliches Einfallen. Wo die Magliska ihren bedeutendsten rechtsseitigen Zufluss aufnimmt, liegt am linken Bachufer noch ein 45 cm starkes Grieskohlenflötz von nordsüdlichem Streichen und flach östlichem Einfallen.

Der Weg durch das Hauptthal zur Topuriska poljana führt mehrmals über dunkelgraue Kalke, rothe Conglomerate und grünliche, rothe oder graue Schiefer und Sandsteine.

Unmittelbar bei dem Dorfe Seldsche und zwar sowohl auf der rechten als auf der linken Seite des Magliska-Baches lagert auf den kohlenführenden Schichten eine bis zu 80 m mächtige Partie von dichtem, massigem, unregelmässig geschichtetem, dolomitischem Kalk, von splittrigem Bruch und licht- bis dunkelgrauer Farbe, in welcher sich netzartig verzweigte Adern von weissem Kalkspath deutlich erkennbar abheben. An der Oberfläche ist der Kalkspath ausgewittert und die Kalkfelsen bieten ein sehr zerklüftetes und zerschrundenes Aussehen.

Die Auflagerung des Kalkes auf den Sandstein- und Schieferschichten kann man besonders gut beobachten in dem Simnitza-Thale, welches bei Seldsche von links her in die Magliska einmündet. Hier fallen die dem nordöstlichen Sattelflügel angehörigen Schichten flach (8—10°) nordöstlich ein; die Schiefer sind in der Nähe der Kalkzone hornsteinartig und schwarz gefärbt.

Von Seldsche aus ziehen sich die Kalke in einer Zone von etwa 3000 m Breite an der Grenze des krystallinischen Gebirges weit nach Osten fort und bilden den Höhenkamm der nordöstlich sich erhebenden Gebirgsrücken.

In der ca. 15 km weiter östlich gelegenen Hainkioj-Passstrasse bilden die Kalke nördlich von Tschelinskirad eine ca. 1 km breite Zone, zeigen jedoch hier etwas regelmässigere Schichtung. Auf dem Wege von Tschelinskirad nach dem Osdrom treten sie dagegen wieder mit genau demselben Charakter auf wie bei Seldsche, ungeschichtet, massig.

Trotz vielfachen und eifrigen Suchens ist es mir nicht gelungen, in diesen Kalken Spuren von Versteinerungen aufzufinden. Dieser Mangel an Petrefacten veranlasst auch die Bedenken, welche ich gegen die Identificirung dieser Kalke mit den bei Gabrovo, Trawna und a. a. O. auftretenden Caprotinenkalken habe, da an letzteren Orten Versteinerungen nicht sehr selten sind. Der petrographische Habitus dieser Kalke ist jedoch nach den vorliegenden Beschreibungen demjenigen der nordbalkanischen Caprotinenkalke vollkommen analog und

ihr Auftreten im Hangenden der Schiefergesteine bringt mich zu der bereits erwähnten Annahme, dass wir es hier mit Gliedern der unteren bezw. mittleren Kreide zu thun haben.

Auf dem Wege von Seldsche nordwärts zur Wasserscheide stösst man wiederholt auf diesen Kalk; so an der Pisdiza poljana, welche ganz aus demselben besteht.

Am Westabhange dieses Berges tritt eine von S. nach N. streichende Schicht von Sandsteinen und Schiefern auf, welche auch ein schwaches Kohlenflötz enthalten. Im Süden sind die Schichten von den Kalken der Pisdiza bedeckt, nach Norden streichen sie ungefähr 1000 m weit in den auf der Wasserscheide aufragenden Bergkegel Massalak hinein. Am Fusse dieses Berges ist auf dem Kohlenflötz vor ca. 20 Jahren etwas Bergbau getrieben worden: man hat im Streichen einen gut verzimmerten Stolln von ca. 7 m Länge aufgefahren und vor dessen Mundloch mehrere Schächte abgeteuft. Die bei diesen Arbeiten gewonnene Kohle liegt auf der Waldblösse bei dem Stolln aufgehäuft. Das Flötz streicht von N. nach S., steht saiger oder ist ganz schwach (85°) nach Westen geneigt.

Der das Flötz begleitende Gesteinscomplex ist folgender:

Im Osten, auf dem Wege von der Pistiza poljana nach der Wasserscheide, stehen Schiefer und Sandsteine, wie bei Seldsche, an; dann folgen auf dem Wege vom Markowtop, einer Waldblösse am Südostflusse des Massalak, zu dem Flötze zuerst noch Schiefer und graue und gelbe Quarzsandsteine, dann aber ein Glimmer-, Quarz- und Feldspath-reiches und durch ein dunkelgrünes Pigment gefärbtes Schiefergestein, das ich am liebsten als Gneiss bezeichnen möchte, das aber auch ein durch Pressung schiefrig gewordener Granit sein kann und vielleicht identisch ist mit dem von Schröckenstein [1]) in dieser Gegend gefundenen und von ihm als Syenitschiefer bezeichneten Gestein. — Das ganze Terrain um die Wasserscheide ist mit dichtem Hochwald bedeckt, so dass es ganz ausserordentlich mühsam und schwierig ist, den Verlauf der Gesteinsvorkommen zu verfolgen

Das krystallinische Gestein hat von Osten nach Westen eine Breite von ca. 600 m. Auf demselben liegt ungeschichteter, dunkelgrauer, dolomitischer Kalk, von demjenigen bei Seldsche und an der Pistiza nicht unterscheidbar, darauf dünnplattige, bräunliche, bituminöse Schiefer, dann das $1\frac{1}{2}$ m mächtige, stark mit Brandschieferstreifen durchzogene Kohlenflötz, darauf $\frac{1}{2}$ m Schiefer, dann hellgelber, grobkörniger, poröser Sandstein, und weiter westlich bis zu den Quellthälern der Magliska grauer, massiger Kalk.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1872, pag. 236.

Es wird sich bei der weiteren Darstellung ergeben, dass das Auftreten des Flötzes in der Nähe von krystallinischem Gestein und im Hangenden und Liegenden begleitet von Kalken dem Auftreten der Flötze am Mandralyk und Jemisch Dag im Tscham-Dere-Balkan ganz analog ist.

Da wo die Magliska am Nordwestabhang der Pisdiza poljana die kohlenführenden Schichten an deren südlichstem Ende entblösst, ca. 1500 m südlich von dem Stolln am Massalak, fand mein Begleiter, Herr Leo zu Philippopel, in Flussgeröllen von lichtgrauem, glimmerreichem Sandsteine einige Pflanzenreste, unter welchen einer mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als der Abdruck eines Laubblattes gedeutet werden konnte. Ich besitze den Abdruck nicht, konnte daher auch eine nähere Bestimmung desselben nicht versuchen.

Die Wasserscheide zwischen dem Flussgebiete der Magliska und der Trawnanska habe ich an drei Punkten, einmal auf der Bolgarska, 3 — 4 km östlich von der von v. Fritsch passirten Strasse Stojefci—Janina, sodann auf der Kamanarna, am Ostfuss des Massalak, und endlich auf dem Wege nach Krästez und Stankovhan im NO. überschritten.

Auf dem Wege von dem Stolln im Flötze am Südfusse des Massalak zur Bolgarka findet man zuerst ungefähr 2 km weit längs des Westfusses des Massalak gelbe und graue grobkörnige Quarzsandsteine von genau demselben petrographischen Habitus, welchen die als Nebengestein der Kohlenflötze im Bonef Kubak und an der Pranary auftretenden Sandsteine zeigen, dann auf dem Rücken bis zum Nordabhang der Bolgarka dunklen dolomitischen Kalk, den auch v. Fritsch [1]) etwas weiter westlich angetroffen hat. Beim Abstieg in das Thal der Pranary findet man unter den Kalken grob- bis feinkörnigen, rostbraunen Sandstein mit zahlreichen goldglänzenden Glimmerblättchen, sowie gelbe und rothe Quarzconglomerate. In diesen Sandsteinen liegen mehrere 60 — 100 cm mächtige Kohlenflötze, welche von Schröckenstein [2]) beschrieben sind. An mehreren Stellen hat man dieselben zur Zeit der Türkenherrschaft in Angriff genommen: einige Schächte sind abgeteuft, auch mit erstaunlichem Holzaufwand einige streichende Strecken aufgefahren, welche jedoch nicht mehr fahrbar waren. 2—2½ km weiter westlich, an der gegenüberliegenden Berglehne, der sog. Peitschov livada — Wiese des Peitschov — sind dieselben Flötze nochmals entblösst. Das Hangende besteht auch hier aus rothen Schiefern, Sandsteinen und Conglomeraten. Das Streichen des Flötzcomplexes ist h. 8; das

[1]) Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 8.
[2]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 234 ff.

Einfallen 45° nach Süden. Das Liegende bilden gelbe und graue Sandsteine und Quarzite, darunter liegen Kalkschiefer.

Die westlichste Fortsetzung der Flötze bilden wohl die von v. Fritsch auf der Route Stojefci—Janina angetroffenen, zwei 0,3 m mächtigen Steinkohlenflötze.

Meine Beobachtungen über die stratigraphischen Verhältnisse der Flötze am Dissak-Dere und ihr Fortstreichen bis zur Kamanarna stimmen im Ganzen mit der von Schröckenstein gegebenen Darstellung überein, nur fand ich die Mächtigkeit des Hauptflötzes etwas grösser.

In dem Seitenthale, welches von der Kamanarna aus nordwestlich zum Dissak-Dere hinfliesst und in seinem oberen Theile ziemlich parallel mit dem Bonef-Kubak verläuft, tritt unter dem die Kohlenflötze begleitenden gelben Sandsteine eine Zone von dünnplattigen, grauen Kalkschiefern mit feinen, netzartig verlaufenden Kalkspathadern auf, deren Schichten in der mannichfaltigsten Weise gekrümmt, geknickt und zusammengefaltet sind. Das Generalstreichen derselben ist in h. 6—8, das Einfallen südlich bis südöstlich mit ca. 35°. In ihrem petrographischen Verhalten erinnern diese Kalkschiefer stark an die oben (pag. 495) erwähnten Schiefer im Bair Dag zwischen Körten und Lidscha.

Auf dem Wege von Markowtop nach Norden zur Kamanarna halten die Sandsteine und Schiefer, sowie grobkörnige, weiss und roth gefärbte Quarz-Feldspath-Conglomerate vom Markowtop aus noch ca. 600 m weit nach Norden hin an, dann trifft man auf die östliche Fortsetzung der oben erwähnten, beim Uebergange über die Bolgarka beobachteten dunklen Kalke, welche bis zur Landesgrenze sich erstrecken. Hier stellt sich eine 20—30 m mächtige Partie von Thonschiefer und darunter die gelben und grauen grobkörnigen Sandsteine ein, welche das Nebengestein der Kohlenflötze in der Kamanarna und im Bonef-Kubak bilden. Der ganze Schichtencomplex streicht ungefähr in h. 7 und fällt mit ca. 45° nach Süden, also unter den überlagernden dolomitischen Kalk, ein.

Eine Excursion von Seldsche aus nordöstlich in das Thal von Borustiza und hinauf zur Kamanarna hatte folgendes Ergebniss:

Nachdem der kalkige Höhenrücken, welcher nordöstlich von Seldsche sich erhebt und welcher die östliche Fortsetzung der dolomitischen Kalke des Dubnik bildet, überstiegen war, fand ich die auf der Strasse Seldsche—Pisdiza poljana angetroffenen bräunlichgrauen Thonschiefer, sowie die gelben, grobkörnigen Sandsteine und Quarzite, deren Bänke im Allgemeinen h. 9—10 streichen und südwestlich einfallen. Die Sandsteine

halten bis Tschiflik-Borustiza an. Der Rücken zwischen diesem Weiler und dem etwas weiter nördlich gelegenen Dorfe Borustiza besteht ausschliesslich aus dünn geschichteten, vielfach zusammengefalteten Thonschiefern mit einzelnen Quarziteinlagerungen.

Im Dorfe Borustiza sind Gesteine zu beobachten, auf welche die von Fötterle, Schröckenstein u. A. gegebene Beschreibung der neocomen sog. Karpathensandsteinschichten des nordbalkanischen Vorlandes ausgezeichnet passt. Es sind wechselnde Bänke von grauen Sandsteinen und von Mergelkalken. Im Bachbett bei den nördlichen Häusern von Borustiza sind diese Schichten sehr schön entblösst. Die Sandsteinbänke sind 10—20, selten 100 cm dick, die Mergelbänke erreichen meist nur 15 cm Mächtigkeit. Die Sandsteine lassen sich sehr leicht in grossen und dünnen Platten gewinnen und werden in Borustiza, wie in den übrigen Dörfern des subbalkanischen Sandsteingebietes als Dachdeckmaterial benutzt. Auf den Schichtungsflächen findet man auch die charakteristischen Wülste und Abdrücke. Die Schichten streichen quer durch das Thal von Ost nach West und fallen mit 50—60° nach Süden ein.

Verfolgt man das Borustiza-Thal weiter nach Norden, so trifft man den Kalkzug der Pisdiza poljana und Bolgarka und darunter die oben geschilderten gelben und grauen Sandsteine der Kamanarna, welche mit Streichen in h. 7—8—9 und südlichem Einfallen bis zur Wasserscheide anhalten.

Ich schlug den Weg in einer der von Westen herabkommenden Schluchten ein, um die Strasse Kamanarna—Seldsche zu erreichen. Der Pfad führte durch ein fast undurchdringliches Walddickicht, wo selbst der mitgenommene Führer nicht mehr vorwärts wusste. Doch fanden wir nach langem, mühevollem Suchen das Ziel des Ausflugs, ein Kohlenflötz, das sich aber bei genauer Untersuchung, wie auch die anderen Flötze der südlichen Balkanseite, als unbauwürdig erwies.

Auf dem Wege von der Kamanarna nach Stankovhan findet man nördlich von den gelben und grauen Sandsteinen der Kamanarna und von den auch im Liegenden der Kohlenflötze im Dissak-Dere beobachteten Kalkschiefern eine Zone dunkelgrauen dolomitischen Kalkes, welcher lebhaft an die Kalke bei Seldsche erinnert, nördlich von demselben jedoch wieder bräunliche Thonschieferschichten, welche ostwestlich streichen. An dem steilen Bergabhang, an welchem man nach Kreslovci hinuntersteigt, sind diese Schichten sehr gut beobachtbar. Auf dem Wege von Kreslovci nach Rujevci kommt man über schwarzblaue, dichte Schiefer und graue Sandsteine, welche letztere das Belitzathal hinauf bis Stankovhan an-

halten, da die Gebirgsschichten regelmässig in ostwestlicher Richtung fortstreichen.

Das obere Belitzathal besteht aus dunkelgrauen, ungeschichteten, dolomitischen Kalken, welche bei Wlasatiliti (Lasativ der österreichischen Karte) und Olenci zu beiden Seiten des Baches mächtige Felsmassen bilden. An einigen Stellen, z. B. östlich von Wlasatiliti erscheinen unter denselben gelblichgraue Sandsteine und grünlichgraue, feingeschichtete Mergelschiefer. In dem nördlich von Stankovhan und Wlasatiliti sich erhebenden Gebirgsrücken treten nördlich von den massigen Kalken Schichten von grauem, glimmerreichem, grobkörnigem Sandstein und von Schiefer auf, welche am Vernovrh oder Belnovrh (türkisch Beas Bair) eine Kohlenablagerung von beträchtlicher Mächtigkeit enthalten.

Um die Mitte des vorigen Jahrzehnts hat auf dieser Lagerstätte ein reger Bergbau stattgefunden, derselbe ist jedoch in den Stürmen des letzten Krieges zum Erliegen gekommen. Man sieht noch jetzt in den weiten Tagebauen die Reste der Strecken, welche zur Untersuchung des Lagers getrieben sind, und kann die Mächtigkeit und Erstreckung desselben verfolgen. Das Lager besteht aus einem nach Osten hin allmählich schwächer werdenden Complex von Kohlenschichten und bituminösen Schiefern. Die Kohle ist z. Th. schiefrig, z. Th. ausgesprochene „Pechkohle“ von ausgezeichnetem Pech- bis Glasglanz, ausgezeichnetem muscheligem Bruch, grosser Härte und Sprödigkeit.

Die Lagerstätte liegt unregelmässig gebogen und gefaltet, doch scheint ein schwaches Einfallen nach Norden beobachtet werden zu können. Das Hangende bilden graue Sandsteine mit groben Conglomeratbänken, welche besonders auf der westlichen Seiten zu hohen Felsen sich aufthürmen.

Nach Osten hin stellen sich über den Sandsteinen bald wieder die am Belitzathale beobachteten dolomitischen, zerschrundenen Kalke ein. Leider fand ich ebensowenig in diesen Kalken wie in den grobkörnigen Sandsteinen Versteinerungen, so dass ich über das Alter dieser Kohlenablagerung sichere Angaben nicht machen kann. Den stratigraphischen Verhältnissen nach bin ich jedoch geneigt, auch diese Ablagerung in die untere Kreide zu stellen, indem ich die Sandsteine und Conglomerate ebenso wie diejenigen des oberen Trawnanskathales mit v. Fritsch als Neocom anspreche. Die Kalke würden dann etwa zum Gault gehören.

Um von Wlasatiliti zum Südfusse des Balkan zu gelangen, nahm ich den Weg über die Butura planina und den Zlatijrit, welche sich westlich von der Hainkioj-Passstrasse erheben, in

das Thal der Lavarjeka. Von Tschelinskirad aus unternahm ich noch einen Ausflug nach Norden zur Drenska planina, um daselbst ein Kohlenvorkommen zu besichtigen.

Ostsüdöstlich von Wlasatiliti kommt man nochmals über die bereits mehrfach im Westen angetroffene Zone von dunkelgrauen dolomitischen Kalken mit weissen Kalkspathadern, welche hier nur ca. 2 km breit ist und weithin sichtbar nach Osten und Westen verläuft. Beim Abstieg von der Butura planina zu dem Thale und Dorfe Lavarjeka traf ich nur ostwestlich streichende und steil bis flach südlich einfallende Schichten an, welche mich nach ihrem ganzen Habitus ausserordentlich an die Grauwackenschieferschichten des rheinischen Unterdevons, besonders des Siegerlandes erinnerten. Es sind unregelmässig wechselnde Schichten von bräunlichgrauen Thonschiefern und grauen, feinkörnigen Sandsteinen, ebenso wie sie v. Fritsch im Trojan-Balkan, ich nördlich von Seldsche und südlich von Borustiza sowie im Bair-Dag, v. Hochstetter und auch ich nordwestlich von Sliwno beobachtet haben und welche ich daher nicht anstehe, mit v. Fritsch und v. Hochstetter für neocom zu erklären.

Diese Schichten lehnen sich im Süden an die krystallinische Randzone des Balkans an, werden aber in ihrem südlichsten Theile von den an den Nordrand der krystallinischen Gesteine sich anschliessenden licht- bis dunkelgrauen dolomitischen Kalken mit weissen Kalkspathadern überlagert, welche, wie oben erwähnt, von Seldsche in östlicher Richtung bis hierher und weiter nach Osten sich erstrecken.

Steigt man von Tschelinskirad aus in dem hier von der linken Seite in das Junisova-Dere mündenden Thale nach Norden zum Osdrom und zur Drenska planina hinauf, so trifft man, nachdem die nördlich von Tschelinskirad aus chloritischen Glimmer- und Hornblendeschiefern bestehende krystallinische Randzone sowie die dolomitischen Kalke überschritten sind, auf Kalkschiefer und beim Aufstieg zum Osdrom, bald oberhalb der letzten Häuser von Gorny-Tschelinskirad, auf einen Aufbruch von feinkörnigem Biotitgranit. Derselbe ist ungefähr 3 km breit; sein Verlauf nach Osten und Westen liess sich wegen der Waldbedeckung nicht feststellen.

Nördlich von diesem Granitstock traf ich auf dem Gebirgskamm, über welchen ich nach NNO. zur Drenska planina vordrang, fortgesetzt Sandsteinbänke von genau demselben petrographischen Charakter an, wie dieselben als Nebengestein der Flötze von Radiewce oben beschrieben sind: gelblichgrau, fein- bis grobkörnig, ziemlich dickbänkig. — Die Schichten streichen genau ostwestlich und fallen südlich ein. In denselben findet sich im oberen Theile des Westabhanges ein schwaches

Steinkohlenflötz, an dessen Ausgehendem in früheren Jahren Betrieb stattgefunden zu haben scheint.

Dass die kohlenführenden Schichten von der Drenska planina weiter nach Osten bis zum Thale des Twirdiza-Elena-Passes reichen, ist mit Sicherheit aus den Rollstücken von schwarzen Kohlenschiefern zu schliessen, welche der Ferdzisbach von oben her in die Ebene mit herabbringt.

## Das Gebiet des Tscham-Dere.

Das Flussgebiet des Tscham-Dere im westlichen Theile des Sliwno-Balkan bildet einen weiten Gebirgskessel, welcher im Süden von den hohen und steilen Bergen des Balkanrandes, im Norden von den die Wasserscheide bildenden Gebirgsrücken und nach Osten und Westen von hohen Bergkämmen umgeben ist. Die Gebirgswässer dieses Beckens sammeln sich in mehreren starken Bächen, welche sich unterhalb des Dorfes Tscham-Dere vereinigen, den Südrand des Balkan in einem engen Felsdefilee östlich von Terzioba durchbrechen und, nachdem sie die Bela rjeka aufgenommen und durch die enge Felsschlucht zwischen der Medschelik planina und dem Sliwno-Balkan bei Beikos sich durchgewunden haben, in die Tundscha sich ergiessen. Die Randberge dieses Beckens erheben sich z. Th. zu 600 m über die Sohle des Gebirgskessels. Den geologischen Bau dieses Flussgebietes habe ich etwas genauer kennen zu lernen Gelegenheit gehabt. Das auf Tafel XXII beigefügte Uebersichtskärtchen wird die nachfolgende Schilderung der Verhältnisse unterstützen.

Den Südabhang des Balkan bilden von Terzioba bis ungefähr 2 km westlich von der Thalmündung des Tscham-Dere graue, dichte, undeutlich geschichtete, zerschrunden aussehende Kalke, weiter westlich gelblichgraue, dichte Quarzite, deren grobe Bänke aus WNW. nach SSO. streichen, mit 45—50° nördlich einfallen und nach Südosten bis zum Zusammenflusse der Bela rjeka und des Tscham-Dere anhalten. Ungefähr 2000 m nördlich von Beikos treten unter den Quarziten dickbänkige, dunkelgraue, eisenschüssige Kalksteine auf, welche ebenfalls nördlich einfallen.

Versteinerungen habe ich in diesen Kalken nicht gefunden, doch möchte ich diese Schichten, für welche ich Analoga im Balkan nicht gefunden habe, in Parallele stellen mit den von Hochstetter auf der Wasserscheide des Karadscha Dag, zwischen Eski-Zara und Kasanlik, gefundenen Gesteinen, welche er als wahrscheinlich triassisch bezeichnet.

Ein Verbindungsglied in dem gemuthmassten Zuge der triassischen Quarzite würden dann die auf dem Wege Jeni-

Zara — Körten an der Tundscha bei Lidscha von mir gefundenen Quarzite und Quarzsandsteine bilden (pag. 495).

Dringt man aus der Ebene der Bela rjeka in dem Tscham-Dere nach Norden vor, so hat man zuerst die Randzone der Quarzitschichten zu überschreiten. Dieselben bilden nach Süden einen steilen Abhang, an welchem die Strasse sich in grossen Bogen langsam in die Höhe windet und ca. 80 m über dem Bachbett in das Tscham-Dere-Becken eintritt. Auf dem Wege nach Norden trifft man auf den Quarzschichten lagernde, offenbar neocome Thonschiefer und Sandsteine von demselben Gesteinscharakter wie im Thale von Lavarjeka, am Südabhang des Zlatijrit und im Bair Dag nördlich von Kadahla. Diese Schichten fallen zuerst nördlich, später südlich ein, sie bilden also eine Mulde.

Unmittelbar nördlich von dem Zusammenflusse des von Nordwesten herabkommenden Bere-Dere und dem von ONO. kommenden Bjela-Dere (der auf der österreichischen Karte an der hier in Rede stehenden Stelle eingezeichnete Ort Tscham-Dere liegt in Wirklichkeit ca. 3 km weiter nordöstlich im Thale des Bere-Dere) beobachtet man einen Schichtensattel und als liegendste Schichten desselben graubraune Kalkschiefer, grau- und rothgefleckte Kalke in groben Bänken, und darüber graue, dünngeschichtete Kalke. Diese Kalke möchte ich mit den rothen Kalken und rothen Schiefern des Nordfusses der Schipkastrasse, sowie mit den Kalken und Kalkmergeln des Trojanbalkans in Parallele stellen und als oberjurassisch ansprechen. Die Schichten sind nur auf eine kurze Strecke entblösst und am besten an den Bachufer sichtbar. Der zur Zeit meiner Anwesenheit stark angeschwollene und über die Ufer getretene Bach machte es mir unmöglich, die Schichten nach Petrefacten abzusuchen. — Der vorhin erwähnte Sattel streicht nach Osten hin fort und ist südöstlich von Beloselo, auf dem Höhenrücken des Kara-Kütschük nochmals beobachtet worden. Weiter thalaufwärts im Bere-Dere folgen nördlich einfallende dicke Bänke von weichen Sandsteinen, grünlichgrau, gelblich und weiss, sodann nördlich vom Dorfe gelbe, feste Sandsteine, genau wie die Sandsteine der Flötzpartie von Radiewce und an der Drenska planina, und in denselben ein schmales Flötzchen von glasglänzender Pechkohle. Nördlich hiervon werden die Sandsteine überlagert von massigen dolomitischen Kalken von demselben zerschrundenen Habitus, wie solcher bei den Kalken von Seldsche, an der Pisdiza und a. a. O. beobachtet und oben beschrieben ist. Diese Kalke streichen nach Osten hin durch die nördlich von Bjela-Tschesli und Jenikioj sich erhebenden Gebirgsrücken hindurch.

Nördlich von dieser Zone von dolomitischen Kalken trifft

man im Bere-Dere schroff aus dem Thale ansteigende Felsen von grobkörnigem Granit, dessen fleischrothe Orthoklaskrystalle z. Th. in grünlichen Pinit umgewandelt und dessen Glimmerblättchen sehr stark zersetzt sind. Accessorisch findet sich Hornblende und etwas Titaneisen.

Weiter im Osten, nördlich von Bjela-Tschesli, habe ich diesen Granitstock wieder angetroffen; wie weit er sich nach Westen erstreckt und ob er vielleicht mit dem Granit des Osdrom im Zusammenhang steht, habe ich nicht feststellen können, da ich auf der Strasse Twirdiza-Elena nicht bis zum Balkankamme hinaufgekommen bin.

Jedenfalls aber ist dieses Auftreten von granitischen Gesteinen inmitten der sedimentären Bildungen sehr interessant und bildet eine schöne Analogie zu den von Toula im westlichen Balkan — im Berkowitza- und Etropol-Balkan — beobachteten Aufbrüchen von krystallinischen Massengesteinen.

Das am Unterlaufe des Kischnak-Dere gelegene Türkendorf Sari-Yar hat seinen Namen (Gelber Sandfleck) von den gelben, grauen und weissen Sandsteinschichten, auf welche es gebaut ist. Diese Schichten sind den südlich von Tscham-Dere beobachteten mürben Sandsteinen analog.

Am westlichen Gehänge des parallel zum Bere-Dere verlaufenden Thales des Kischnak, an welchem ca. 4 km oberhalb Sari-Yar das Dorf Bjela-Tschesli liegt, stehen, den südlich vom Dorfe Tscham-Dere beobachteten Schichten analog, dickbänkige, weiche Sandsteine von gelber und hellgrauer Farbe, sowie die grünlichen Mergelbänke an, welche nördlich einfallen; weiter thalaufwärts stellen sich auch Conglomerate ein.

An dem steilen Bergabhang nordöstlich von Bjela-Tschesli fallen dieselben Schichten steil nach Süden ein, die Sandsteine bilden also eine Mulde, deren Tiefstes unmittelbar südlich von dem letztgenannten Dorfe liegt. Diese synklinale Faltung der hellen Sandsteine und grünlichen Mergelbänke trifft man weiter östlich, etwas südlich von dem Dorfe Jenikioj wieder an.

Nordwestlich von Bjela-Tschesli tritt die im Thale des Tscham-Dere beobachtete Kalkpartie in breiter Zone und steile Felsen bildend auf.

Dieselben Kalke trifft man auch weiter östlich bei Jenikioj und zwar sowohl auf dem Wege durch das Bjela-Dere zur Wasserscheide, als auch beim steilen Aufstieg zum Jemisch-Dag.

Wenn man von Bjela-Tschesli direct nördlich an dem steilen Bergabhang zu dem Bergrücken Mandralyk aufsteigt, überschreitet man zuerst noch gelb- und hellgefärbte, südlich einfallende Sandsteine, sodann die oft erwähnten dolomitischen Kalke und trifft dann den östlichen Ausläufer des oben erwähnten, von mir zuerst im Bere-Dere beobachteten Granit-

stockes, welcher hier ca. 2000 m breit ist und den steil nach Osten und Süden einfallenden Rücken des Kütschük-Sivri bildet.

Die von hier mitgebrachten Handstücke zeigen zum Theil Gneissstructur, indem die silberglänzenden Kaliglimmerschüppchen und feinkörnigen Quarze lamellar zusammengelagert sind (durch reichliche Beimengung feinster Eisenglanzschüppchen ist das Gestein schwach röthlich gefleckt und gestreift). Zum Theil zeigen dieselben die grobkörnige Granitstructur: die Quarze und röthlichen Orthoklase erreichen Haselnussgrösse, die stark zurücktretenden Glimmer sind durch ein grünliches, chloritisches Mineral, anscheinend Epidot, ersetzt, die Eisenglanzbeimengungen sind z. Th. hirsekorngross; ausserdem finden sich grosse Ausscheidungen von hellgrünem, strahligem Epidot.

Nördlich von den Graniten findet man nochmals die schon oft geschilderten dolomitischen Kalke, sodann wechselnde Schichten von bräunlichen Thonschiefern und Sandsteinen, und in diesen auf dem Mandralyk die Ausbisse von Steinkohlenflötzen, welche ostwestlich streichen und ganz steil, fast saiger nach Süden einfallen.

Dieser kohlenführende Schichtencomplex ist hier nicht breit, nur ca. 1000 m; weiter nördlich, auf dem breiten, die Wasserscheide und die Landesgrenze bildenden Gebirgsrücken treten wieder kalkige Gesteine, in Bänken geschichtet und südlich einfallend, auf.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Kohlenflötze weiter nach Osten hin fortsetzen: ganz nahe der Wasserscheide, nordwestlich von Jenikioj, an der Böschung des Saumpfades, welcher von diesem Dorfe nach Elena hinüberführt, beobachtete ich in einer schmalen Zone von bräunlichen Sandsteinen und Thonschiefern, welche im Hangenden von den ungeschichteten dolomitischen Kalken, im Liegenden von den in Bänken abgelagerten Kalken begleitet ist, einige Kohlenausbisse. [1]) In diesen Schichten war ich so glücklich, eine ergiebige Fundstelle von Versteinerungen — die erste auf meinen Balkantouren, welche reiche Ausbeute lieferte — zu finden. Herr Prof. Franz Toula in Wien hat dieselben einer Durchsicht unterworfen und seine diesbezüglichen Beobachtungen in dem nächstfolgenden Aufsatz (pag. 519) mitgetheilt.

Im Hangenden der versteinerungsführenden Schichten und

---

[1]) Es erscheint mir nicht zweifelhaft, dass das oben erwähnte Kohlenvorkommen identisch ist mit dem von Felix Kanitz pag. 11, Bd. III seiner historisch-geographisch-ethnographischen Reisestudien: Donaubulgarien und der Balkan (Leipzig 1879) erwähnten Schwarzkohlenflötz, welches er auf der Route von Elena nach Slivno aufgefunden hat. Der Weg von Elena führt von der Wasserscheide südöstlich nach Jenikioj hinab, von da über Beloselo nach Sliwno.

der dolomitischen Kalke treten bei Jenikioj die hellen Sandsteine und grünlichen Mergelbänke auf, die in ihrem westlichen Fortstreichen bereits südlich von Tscham-Dere und von Bjela-Tschesli angetroffen waren und auch bei Beloselo, am Nordabhange des Kara-Kütschük, und zwar hier als im südlichen Muldenflügel mit nördlichem Einfallen, beobachtet werden. Am Kilisse-Bair bilden diese Schichten das steil ansteigende rechte Ufer des Hamsa-Dere. Die Mergel sind bunt (grün, roth, gelb, grau) gefärbt.

Auf dem Wege von Beloselo über den breiten Rücken des Kara-Kütschük nach Sliwno trifft man bis zur Höhe des Berges fortgesetzt diese dickbänkigen Sandsteine und bunten Mergel; dann stösst man auf den schon südlich von Tscham-Dere am Zusammenflusse des Bere-Dere und des Bjela-Dere beobachteten Schichtensattel, welcher hier unter den grauen und rothgefleckten Kalken noch dünnbänkige, dichte Kalke von dunkelgrauer Farbe aufweist, welche mich sofort lebhaft an die Kalke auf der Höhe der Schipkastrasse am Sweti-Nikola erinnerten und die ich daher für triassisch halten möchte. Dann folgen noch die im Engpass von Beikos, sowie beim Austritt des Tscham-Dere in die Ebene beobachteten Quarzite und grobbänkigen Kalke, und weiter südöstlich beim Abstieg in das Haman-Dere südlich einfallende Schichten von grauwackenartigem Thonschiefer und Sandstein und (weiter nach Süden) von plänerartigen Kalkmergeln. Der ganze Gesteinscomplex hat genau denselben petrographischen Habitus wie die Schichten von Lavarjeka, am Südabhang des Zlatijrit, und wie die Schichten des Bair-Dag; er würde somit auch als neocom anzusprechen sein, wie dies auch schon v. Hochstetter [1]) gethan hat.

### Der Südrand des Balkan östlich von Sliwno.

Von Sliwno bin ich noch eine Strecke weit am Südfusse des Wodo-Balkan nach Osten vorgedrungen.

Die zwischen Sliwno, Glusnik und Burgudschuk den südlichen Balkanrand bildenden Gesteine hat v. Hochstetter [2]) genau beschrieben. Ich kann daher von der Wiedergabe meiner Beobachtungen absehen, da dieselbe nur eine Bestätigung von Hochstetter's Angaben enthalten.

Einige der aus dem eruptiven Randgebiete mitgebrachten Gesteinsproben habe ich untersucht.

Die porphyrischen Tuffe, welche ich bei Glusnik sammelte, enthalten Plagioklas in wohlbegrenzten, isolirten Krystallen. Reichlich vorhanden ist ferner hellgrüner Diopsid in erbsen-

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 413.

[2]) a. a. O. pag 413 ff.

grossen Körnern und viel Magneteisen. Das Ganze durchziehen Schnüre von Kalkcarbonat, die z. Th. durch Zersetzungsproducte des Diopsids und durch Eisenoxyd verunreinigt sind.

Die schönen kegelförmigen Berge bei Burgudschik bestehen aus Plagioklas - Olivin - Augit - Basalt. Der Olivin hat sehr schöne Glaseinschlüsse. Kleine Hohlräume sind mit zeolithischen Mineralien erfüllt. Auf den Kluftflächen liegen Ueberzüge von weissem und rothem Stilbit.

In dem Thale des Burgudschuk-Dere findet man im Norden der schmalen Zone basaltischer Gesteine rothe, graue und braune Thonschieferbänke der Kreideformation, welche steil südlich einfallen, im Streichen stark zerklüftet, verschoben und verworfen sind. Auf und zwischen diesen Schiefern liegen Bänke von Basaltconglomeraten und Tuffen.

Aehnliche Wechsellagerung von Kreideschichten mit eruptiven Tuffen fand v. Hochstetter auch weiter östlich bei Aidos.

Zwischen Glusnik und Iserli lehnt sich an den schroff abfallenden eruptiven Südrand ein regelmässig OW.-streichender, flach nördlich einfallender Complex von grobkörnigen, gelben und grauen Quarzsandsteinen und Quarziten an, in welchem einzelne Schichten von heller gefärbten Thonschiefern und Mergeln sowie schwache Kohlenschmitzchen enthalten sind. In einer Quarzitbank fand ich auch undeutlich erhaltene Reste von Versteinerungen, welche auf das tertiäre Alter dieser Schichten hinweisen.

Ich schliesse die Mittheilung meiner Reisenotizen mit dem Wunsche, dass dieselben als Beiträge zur Erweiterung unserer noch vielfach lückenhaften Kenntnisse von dem geognostischen Bau der Balkanhalbinsel eine freundliche Aufnahme und wohlwollende Beurtheilung in Fachkreisen finden mögen.

---

## 9. Ueber einige von Herrn H. Sanner im Sliven-Balkan gesammelte Fossilien.

Von Herrn Franz Toula in Wien.

Hierzu Tafel XXIII.

Herr Berg-Assessor Hugo Sanner brachte aus dem östlichen Balkan von seiner im Sommer 1882 unternommenen Reise einige grössere Stücke eines braunen, mürben, feinkörnigen und etwas glimmerigen Sandsteins mit zarten kohligen Spuren mit, die fast ganz und gar aus Steinkernen und Abdrücken von Fossilresten bestehen. Der Erhaltungszustand dieser letzteren lässt nun zwar viel zu wünschen übrig, doch schien es beim ersten Anblick der Dinge fast unmöglich, dass dieselben nicht ausreichen sollten zur Bestimmung des betreffenden Horizontes. In Wirklichkeit ist die vorliegende Fauna jedoch so ganz und gar aller wirklich bezeichnenden Formen ledig, dass eine sichere Altersbestimmung der fossilienführenden Schichten nicht vorgenommen werden kann.

Ueber die geologisch-tektonischen Verhältnisse des Fundortes berichtet Herr Sanner ausführlichst, hier sei nur angeführt, dass die erwähnten, im nachfolgenden zu besprechenden Fossilien aus dem Sliven-Balkan stammen, und zwar liegt der Fundort nordöstlich von Bjela Česli und nordwestlich von Jenikiöi, am Südhange, nahe der Kammhöhe und Hauptwasserscheide, im Gebirgsrücken Jemisch-Dagh.

In einem Schreiben vom 24. Januar 1885 gab mir Herr Sanner die folgende Skizze von den geologischen Verhältnissen:

„Das im Westen von Sliven, auf der Südseite des Balkan liegende Flussgebiet des Čam Dere ist zum grösseren Theile aus schieferigen, sandigen und mergerigen Gesteinen zusammengesetzt; nur in untergeordnetem Maasse und hauptsächlich in dem die Wasserscheide bildenden Gebirgsrücken nehmen auch Kalke an dem Schichtenaufbau Theil. Das Streichen der Schichten ist durchweg ostwestlich, nahezu parallel zum Balkankamm. Auf dem Wege von Beikos das Čam Dere hinauf über Biela Česli zur Wasserscheide erhalten Sie daher ein vollsändiges Profil über den Schichtenbau des Gebirges südlich von der Wasserscheide.

Die dichten grauen, undeutlich geschichteten, dolomitischen Kalke, welche bei Terzioba die kahlen Randberge des Balkan bilden, erstrecken sich nach Osten hin bis einige Kilometer vor die enge Felsschlucht, durch welche der Čam Dere sich den Ausweg in die zwischen der Medschelik Planina und dem Balkan sich ausbreitende Ebene gebrochen hat. Zu beiden Seiten dieser Felsschlucht und weiter nach Osten — nach Beikos hin — bestehen die schroff ansteigenden Bergabhänge aus gelblichgrauen, dichten, wohlgeschichteten Quarzsandsteinen, deren Trümmer die Berglehnen weithin bedecken. Die im Čam Dere nach Norden in das Gebirge führende Strasse steigt an dem steilen Südrande dieser Quarzsandsteinschichten in einem weiten Bogen hinauf und tritt ca. 80 m über dem Bett des tief unten durch die Felschlucht dahinbrausenden Wildbaches in den weiten Gebirgskessel ein, welchen die Quellbäche des Čam Dere entwässern. Diese nordwärts einfallenden Quarzsandsteinschichten dürften die östliche Fortsetzung der im östlichen Theile des Karadscha Dagh, auf der Höhe zwischen Eski Zara und Kasanlik von v. Hochstetter und v. Fritsch, sowie zwischen Körten und Lidscha an der Tundscha im Bair Dagh von mir beobachteten Quarzite und Quarzsandsteine bilden, welche v. Hochstetter für triassisch erklärt hat.

Zwischen diesem quarzitischen Südrande und der Wasserscheide des Gebirges liegen zwei ostwestlich verlaufende Schichtenmulden. Den Sattel zwischen beiden trifft man am Zusammenflusse des Bere- und des Bjela-Dere und weiter im Osten am Kara-Kütschük, südlich von Giaur-Belo (auf der Karte Belo-Selo). Die südliche dieser beiden Mulden bilden wechselnde Schichten von grauen und braunen Thonschiefern, Sandsteinen von täuschend paläozoischem Habitus, wie im Bair Dagh, an der Lavarjeka, im Hainkiöj-Balkan und nordwestlich von Sliven und a. a. O. des Balkan. Diese Schichten sind wahrscheinlich neocom. Die Schichten des Sattels zwischen beiden Mulden bestehen aus dickbänkigen, grauen und rothen, gefleckten Kalken und Kalkschiefern; unter denselben sind am Kara Kütschük auch dünngeschichtete, dunkelgraue, plattige Kalke und Mergel beobachtbar. Diese Gesteine erinnerten mich sofort lebhaft an die von v. Fritsch als jurassisch bezw. triassisch angesprochenen Schichten des Sw. Nikola auf der Höhe der Schipkastrasse.

Die nördliche Mulde, welche zwischen Čam Dere, Sari-Yar und Belo-Selo im Süden und Bjela-Češli und Jenikiöj im Norden verläuft, besteht in ihrem Südflügel aus mürben, dickbänkigen Sandsteinen und Mergeln von grauer, grünlicher, gelber und weisser Farbe. Diese Gesteine sind übereinstimmend bei Čam Dere, Sarim-Yar („gelber Sandfleck“, von den

gelblichweissen Verwitterungsproducten der Sandsteinschichten, auf welchen die Häuser dieses Türkendorfes aufgebaut sind) und Belo Selo zu beobachten. Die Muldenlinie liegt unmittelbar südlich von Bjela-Česli und Jenikiöj. Im Nordflügel der Mulde treten feste, graue und gelbe Sandsteine zu Tage, welche lebhaft an die Gesteine erinnern, welche die Kohlenflötze südlich von Radievce begleiten. In diesen Sandsteinen finden sich bei Čam Dere und a. a. O. hin und wieder Kohlenschmitzchen. Am Nordrande der Mulde, zugleich am Fusse des die Wasserscheide bildenden Gebirgsrückens, zieht sich eine mehrere Kilometer breite Zone von dunkelgrauen, massig ungeschichteten, unregelmässig zerklüfteten, zerschrunden aussehenden, dolomitischen Kalken hin, welche ihrem Gesteinscharakter nach völlig übereinstimmen mit den Kalken von Seldsche (am Dubnik, der Pistiza polj. und a. a. O.). Diese Kalke sind sowohl im Bere Dere nördlich Čam Dere, wie auch nördlich von Bjela Česli und Jenikiöj von mir beobachtet worden. Nördlich von diesen Kalken tritt am Mandralyk und am Jemisch Dagh, nördlich von den beiden letztgenannten Dörfern, eine schmale Zone bräunlichgrauer, milder Thonschiefer und mürber Sandsteine mit einigen Kohlenflötzchen auf. Das Liegende dieser steil südlich einfallenden Schichten bilden wohlgeschichtete, dunkelgraue Kalke, welche den triassischen Kalken des Sw. Nikola entsprechen dürften.

Aus den eben erwähnten bräunlichgrauen Thonschiefern und mürben Sandsteinen stammen die Ihnen übergebenen Versteinerungen. Ihr Fundort liegt am Jemisch Dagh, nahe der Wasserscheide, wo der von Jenikiöj nach Elena führende Saumpfad die zwischen den beiden Kalkzonen wohl abgesonderte Schieferpartie überschreitet.“

Der Mangel an Aufschlüssen im Waldgebirge macht es überaus schwierig, directe Auflagerungen zu verfolgen.

Was den petrographischen Charakter des Gesteins anbelangt, so ist er recht auffallend. Dasselbe erinnert in dieser Beziehung überaus lebhaft an die braunen Devon-Gesteine von Konstantinopel, welche Aehnlichkeit übrigens durch keinerlei sonstiges Merkmal unterstützt wird, da die Fauna ein viel jüngeres Aussehen an sich trägt. Von den mir selbst im centralen und westlichen Balkan bekannt gewordenen Gesteinen lassen sich petrographisch nur gewisse unterjurassische Gesteine mit jenen von Jenikiöj in Vergleich bringen und zwar Gesteine, welche ich im Schipka-, Trojan- und Teteven-Balkan angetroffen habe. Freilich fehlte es an den betreffenden Fundstellen nirgends an irgend welchen für die Formationsbestimmung brauchbaren Formen, so wurden vor Allem fast überall Belemniten- und Brachiopoden-Reste vorgefunden.

Die vorliegende Fauna dagegen ist vorwiegend eine Pelecypoden-Fauna, Gastropoden sind nur wenige vorhanden, Cephalopoden und Brachiopoden fehlen vollkommen. Von den Pelecypoden ist eine kleine gerunzelte *Ostrea* und besonders eine äusserlich an *Myophoria*, etwa an *Myophoria postera* erinnernde, zu den Cyprinideen gehörige kleine Schale überaus häufig. Von Gastropoden liegen nur wenige Abdrücke vor. Dieselben würden jedoch, besonders einer der Reste, auf viel jüngeres Alter deuten lassen, so dass man an Kreide, ja sogar an Tertiär (Oligocän) denken könnte.

Die Fauna ist gewiss von so hohem Interesse, dass es sich verlohnen wird, die wichtigeren Stücke abbilden zu lassen, wenn auch eine sichere Altersbestimmung auf Grund des vorliegenden Materials vorzunehmen kaum möglich sein wird.

Die vorliegenden Formen dürften fast durchgehends neuen Arten angehören; ich hätte sie vielleicht mit Species-Namen belegen sollen, vermied es jedoch, da damit kaum etwas gewonnen worden wäre.

Sehr viel Ahnlichkeit schien mir die von Hébert aus den Sandsteinen von Helsingburg und Höganäs im südlichen Schweden beschriebene und als dem Rhät angehörig bestimmte Fauna zu besitzen, deren Alter übrigens von verschiedenen Autoren recht verschieden angegeben ist. (Annales des scienc. géol. vom 15. Oct. 1869, pag. 117 fl.) Der Gesammtcharakter dieser schwedischen Fauna, welcher übrigens vollkommen sicherstellende und jeden Zweifel über die Richtigkeit der Altersbesimmung ausschliessende Formen gleichfalls fehlen, ist ein überaus ähnlicher, auch der Erhaltungszustand in Steinkernen und Abdrücken stimmt überein. Nach der von Lundgren (Lund 1878, Minneskrift) durchgeführten Untersuchung wären die erwähnten schwedischen Bildungen als unterliassisch zu betrachten.

Die auf der beifolgenden Tafel XXIII. zur Darstellung gebrachten Formen sind zum grössten Theile nach Guttapercha- und Kitt-Abdrücken gezeichnet.

1. *Ostrea* sp. (ähnlich ist *Ostrea Hisingeri* Nils.)
Taf. XXIII, Fig. 1a—d.

Eine Form, welche sich in ihren Umrissen und Grössenverhältnissen an die an verschiedenen Punkten im Unter-Lias gefundene *Ostrea Hisingeri* Nils. anzuschliessen scheint. (Hébert, l. c. t. II, f. 1—4. Lundgren, Studien öfver Faunan i den stenkolsförande Formationen l. c. pag. 36, t. I, f. 28—29.)

Es ist dies eine Art, welche von den genannten Autoren mit der von Dunker bei Halberstadt als *Ostrea sublamellosa*

beschriebenen Form in Vergleich gebracht wurde. Unsere Exemplare lassen sich auch mit den von Dunker gegebenen Abbildungen (Palaeontographica I, t. 6, f. 27—30) in gute Uebereinstimmung bringen. Von den schwäbischen Formen würde die von Quenstedt (Jura III, f. 16, 17) als *Ostrea rugata* beschriebene (Lias α) am nächsten stehen.

Freilich finden sich ähnliche Formen auch in jüngeren Ablagerungen. Keine der Arten stimmt jedoch besser überein, als die erwähnten beiden, von Dunker und Lundgren zur Abbildung gebrachten. Erwähnenswerth an unseren Stücken ist die auffallend schräge Stellung des Schlossrandes mit der wenig stark ausgeprägten, aber deutlich dreieckigen Ligamentgrube in dem feingestreiften Schlossfelde. Diese Schrägstellung zeigt übrigens auch eines der Dunker'schen Exemplare (l. c. f. 29).

2. *Placunopsis* spec. (nov. spec.?)
Taf. XXIII, Fig. 2.

Nur ein Exemplar liegt vor, das ich zu dieser Gattung stellen möchte. Es zeigt eine tiefe Mittelfurche. An dem Guttapercha-Abdruck lässt sich noch die concentrische Anwachsstreifung deutlich erkennen.

3. *Modiola (Brachydontes)* spec. (nov. spec.)
Taf. XXIII, Fig. 3, 4.

Erinnert in der Sculptur der Schale recht sehr an *Mytilus (Acromytilus) asper* Sow. sp., wie ihn z. B. Morris u. Lycett (Great Oolith. II, t. IV, f. 8, pag. 38) abbilden und beschreiben, doch erscheint der vorgezogene Vorderrand als ein Merkmal der Gattung *Modiola*. Da die Schalenoberfläche mit ausgezeichneter Radialstreifung versehen ist, müsste man an *Brachydontes* denken.

Es liegen mehrere Bruchstücke und Abdrücke vor, von welchen jedoch nur eines (Fig. 3) einen besseren Abklatsch herstellen liess. Ein zweites kleines Exemplar (18 mm lang) erscheint *Mytilus* ähnlicher, unterscheidet sich jedoch von *Mytilus asper* durch seine viel geringere Schalenkrümmung. Es würde sich dieses kleine Exemplar recht innig an *Mytilus dichotomus* Terquem (Hettange, Mém. soc. géol. de France, 1854, II. Ser., Tom. V, pag. 313, t. XXI, f. 4) anschliessen, einer sehr seltenen Form aus dem unteren Lias.

Eine in Bezug auf die Sculptur der Schale recht ähnliche, aber freilich viel grössere Form habe ich selbst aus den Jura-(Lias-) Mergeln zwischen Ramnidol und Veta (Sitz.-Ber. der Wiener Akad., LXXXI. Bd., pag. 201) beschrieben und mit

jurassischen Formen verglichen. An dieser Localität fanden sich glücklicher Weise noch andere jurassische Arten, so dass hier an der Altersbestimmung nicht leicht gezweifelt werden kann.

4. *Gervillia (?)* nov. spec.
Taf. XXIII, Fig. 5.

Ein kleiner Steinkern mit langgestrecktem geraden Schlossrand. Der Wirbel erscheint weit nach vorne gerückt, mit einem kleinen vorderen Flügel. Der Umriss der Schale erinnert recht sehr an den von *Gervillia praecursor* Quenst., doch nimmt man nichts von der hinteren flügelartigen Verlängerung des Schossrandes wahr. Die Beschaffenheit der Oberfläche lässt auf eine wohl ausgeprägte Radialstreifung der Schale schliessen, was die Zuweisung des kleinen Restes zu *Gervillia* wieder etwas zweifelhaft erscheinen lassen könnte.

5. *Lima (?)* nov. spec.
Taf. XXIII, Fig. 6.

Nur ein in Steinkern und Abdruck erhaltener, von einer dünnschaligen rechten Klappe herrührend, liegt mir vor. Derselbe lässt einen geraden Schlossrand, ein kräftig entwikkeltes, mit parallelen Anwachslinien bedecktes, vorderes Ohr deutlich erkennen. Der Wirbel war kurz. Die Schale fällt gegen das vordere Ohr steil ab. Das hintere Ohr ist kaum angedeutet und war nicht scharf abgegrenzt. Die Schalenoberfläche ist mit kräftigen, gegen den Stirnrand z. Th. dichotom gegabelten Längsrippen versehen, welche sich auch am Steinkern scharf ausprägen, wie dies bei einigen unterliassischen Arten ganz ähnlich der Fall ist. Wir haben es auch hier offenbar mit einer neuen Art zu thun.

Gen. und Spec. indet.
Taf. XXIII, Fig. 7.

Nur ein verdrückter Steinkern liegt vor, der keine Spur einer Radiastreifung erkennen lässt. Eine Bestimmung erscheint mir unthunlich.

7. *Macrodon* spec.
Taf. XXIII, Fig. 8.

Ein grosser Steinkern mit kräftigem, weit nach vorn gerücktem Wirbel. Man wird dabei einigermaassen an *Macrodon Hirsonensis* Lyc. u. Morr. (l. c. t. V, f. 1) erinnert.

8. *Arca* spec.
Taf. XXIII, Fig. 9.

Nur ein Stück aus der Schlossregion liegt im Abdrucke vor, doch lässt dasselbe die Gattungscharaktere in den Schlosszähnen recht deutlich erkennen: am Rande kräftige, gegen die Mitte sehr kleine Zähne; eine niedere gestreifte Randfläche.

9. *Limopsis (Pectunculina)* spec.
Taf. XXIII, Fig. 10.

Ein zweites Stückchen, gleichfalls einen Abdruck darbietend, lässt nach der Form des Randes und nach der Anordnung der Zähne an *Limopsis* denken.

10. *Cypricardia (?) Sanneri* n. sp.
Taf. XXIII, Fig. 11, 12, 13, 14.

Das häufigste unter den vorliegenden Fossilien, in vielen z. Th. sehr wohl erhaltenen Steinkernen und Abdrücken. Die Schale ist verlängert, bei einigen Exemplaren recht deutlich abgerundet dreiseitig und erinnert dadurch an *Myophoria*. Die concentrische, scharf ausgeprägte Streifung, der vom Wirbel nach rückwärts verlaufende Kiel, der bei einigen Stücken deutlich von einer Furche begleitet ist, die zart gestreifte Area mit einem feinen zweiten Kiele, liessen sogar an bestimmte Arten, etwa an *Myophoria postera* Qunest. denken. Der Wirbel liegt ziemlich in der Mitte des Schlossrandes, nur wenig nach vorn gerückt. Durch Hinwegbrechen des Wirbels liess sich an mehreren Steinkernen die Schlossregion entblössen, und konnten brauchbare Abdrücke erhalten werden, welche ein an *Astarte* uder *Cyprina* erinnerndes Verhältniss der Schlosszähne ergaben. Jede Klappe besitzt drei ungetheilte Zähnchen, von welchen das vordere der rechten Klappe nahe an den Schlossrand hinantritt und geringere Entwickelung zeigt. Die Zähne sind von ziemlich gleicher Stärke. Ein deutlicher leistenförmiger hinterer Seitenzahn.

Wir dürften es hier mit einer neuen, zwischen Cypriniden und Veneriden liegenden Gattung zu thun haben. Die Grösse der vorliegenden Exemplare ist recht verschieden und schwankt zwischen 12 und 25 mm in der Breite und 8 bis 17 mm in der Länge.

11. *Cyprina (?) (Venulites)* nov. sp.
Taf. XXIII, Fig. 15.

Eine zweite grössere Bivalven-Form liegt in zwei Steinkernen vor, deren Schlossbau sich gleichfalls recht wohl durch

Abformung wiederherstellen liess. Sie zeigen drei ziemlich kräftige Zähne, deren mittlerer durch eine seichte Mittelfurche ausgezeichnet ist. Derselbe ist von dem vorderen, schräg gestellten Zahne durch eine breite Grube geschieden. Ein dritter rückwärtiger Seitenzahn ist wohl entwickelt. Unter dem hinteren Muskeleindruck ist eine ganz seichte Einbuchtung des Mantelrandes zu erkennen. Die Beschaffenheit der Schalenoberfläche lässt sich nicht angeben.

12. *Pleuromya (?)* spec.
Taf. XXIII, Fig. 16.

Eine flache Schale mit kräftigen concentrischen Anwachslinien. Aehnliche Formen bildet Lundgren ab (l. c. 1878, pag. 55, f. 49, 50, 75).

13. (?) Genus und Spec. indet.
Taf. XXIII, Fig. 17.

Eine flache, stark concentrisch gestreifte Bivalve, die in mehreren Exemplaren, in Bruchstücken vorliegt, und durch einen, wie es scheint, geraden Schlossrand und durch radiale, vertiefte Streifen oder Reihen von Vertiefungen auffällt. Man wird dadurch an die Schalenbeschaffenheit, wie sie Lycett und Morris von *Unicardium varicosum* angeben, erinnert. Unsere Schalen erscheinen jedoch nur ganz schwach gewölbt.

14. *Turritella (?) Oerendzikensis* n. sp.
Taf. XXIII, Fig. 18.

Dürfte sich an die *Turritella undulata* Quenst. (Zieten) aus dem oberen Lias anschliessen oder vielleicht noch besser an *Chemnitzia carusensis* d'Orb. aus dem mittleren Lias; doch finden sich auch im Dogger ähnliche Dinge. Die überaus schlanke, spitz zulaufende Schale zeigt sehr zarte, spirale Streifen und kräftige, in den aufeinanderfolgenden Umgängen übereinstimmend gestellte Querwülste.

Von einer grösseren *Turritella*-artigen Form liegen ein paar Steinkernbruchstücke vor.

15. *Turbo (Eunema)* spec.
Taf. XXIII, Fig. 19.

*Turbo serratus* Quenst. aus dem braunen Jura ε könnte zum Vergleich herangezogen werden.

Der letzte Umgang ist besonders stark aufgebläht. Die Spirallinien, die kräftigen Querrippen, die Form der Mündung

stimmen recht gut mit der citirten Art. Das kleinere von mir abgebildete Stück erinnert etwas an *Purpurina Bellona* d'Orb. (Et. Jur. II, t. 331, f. 2, 3).

16. *Turbo (?)*-spec. ind.
Taf. XXIII, Fig. 20.

Erinnert etwas an *Turbo nodoso-costatus* Alth aus den Nizuower Kalken Galiziens. Es ist nur ein Bruchstück einer höher gewundenen Form mit Knoten auf den kräftigen Rippenwülsten.

Man vergleiche auch *Turbo Hörnesi* Stol. (Gastrop. der Hierlatzsch., XLIII. Bd. d. Sitz.-Ber., t. II, f. 14.)

17. Bruchstück eines Gastropoden.
Taf. XXIII, Fig. 21.

Nur ein Bruchstück aus der Spindelgegend liegt vor. Dasselbe lässt Spirallinien und eine Anzahl von schärferen Querrippen auf dem breiten letzten Umgang erkennen, so dass man an *Voluta* und zwar an jüngere Formen dieser in mesozoischen Formationen so seltenen Gattung denken möchte. Der Rest ist jedoch zu unvollkommen erhalten, um eine nähere Bestimmung vornehmen zu können.

18. *Vioa* spec.
Taf. XXIII, Fig. 22.

Einige der Abdrücke lassen deutlichst erkennen, dass die betreffenden Schalen von diesen eigenthümlichen Schmarotzern durchzogen waren. Unregelmässige kugelige Räume, durch cylindrische dünne Röhrchen untereinander verbunden, finden sich in grösserer Ausdehnung.

## 10. Ueber den Unterkiefer von Mastodonsaurus Silesiacus n. sp.

Von Herrn Hermann Kunisch in Breslau.

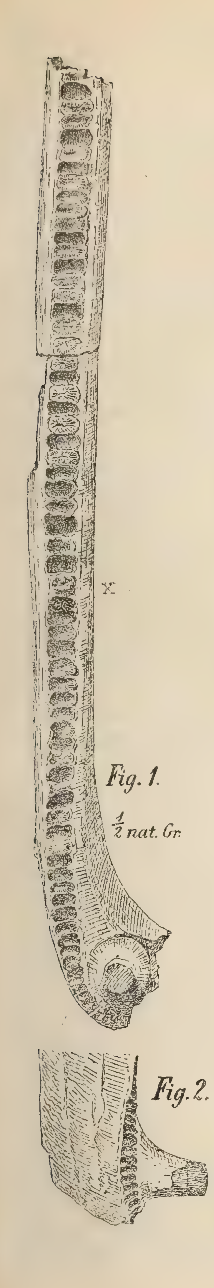
Das in Folgendem zu beschreibende Kieferfragment stammt aus dem Muschelkalke von Sacrau bei Gogolin in Oberschlesien und zwar aus dem von Eck [1]) als Schichten von Chorzow bezeichneten Niveau. Ich verdanke dasselbe dem naturwissenschaftlichen Scharfblicke und der Güte des Herrn Gutsbesitzers Madelung zu Gogolin.

Die Erhaltung ist eine verhältnissmässig gute: Das verkalkte Kieferfragment ist vollständig losgelöst von dem benachbarten Gestein, besteht aus fünf zusammenpassenden Stücken und ist durch Verquetschungen nirgends wesentlich in seiner ursprünglichen Form beeinträchtigt. Es ist mit einer dünnen Schicht von Eisenoxydhydrat überzogen und erscheint dadurch braun gefärbt. Die skulpturfreie oberste Kieferabtheilung und der Fangzahn sind zum Theil mit Drusen von Pseudomorphosen des Brauneisensteins nach Pyrit bedeckt; bei dem genaueren Studium des Kiefers brauchten sie nur von dem Fangzahne theilweise entfernt werden.

Das Fragment gehört der rechten Unterkieferhälfte an, ist 26 cm lang, an der Symphyse 2,5 cm hoch und nimmt nach hinten an Höhe allmählich zu, so dass es in der Mitte 4,5 cm und am Ende ungefähr 6 cm Höhe erreicht. Die Dicke des Kiefers beträgt an der Symphyse 2,5 cm, in den übrigen erhaltenen Theilen nur 1,6—2 cm. Der den Kiefer der Länge nach durchziehende Kanal ist hohl geblieben und erscheint auf der vorderen Bruchfläche in der Symphysengegend im Querschnitt in der Form einer Ellipse von 0,6 cm Längs- und 0,2 cm Querdurchmesser, nimmt aber nach hinten auf Kosten der ihn begrenzenden Knochen an Umfang erheblich zu. In der Entfernung von 15 cm von dem Vorderende des Kiefers ist der Kanal schon 2,2 cm hoch und 0,2 – 0,4 cm breit, während er am hinteren Ende des Fragmentes 0,7 cm in der Breite misst.

---

[1]) Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalkes in Oberschlesien etc. Berlin 1865, pag. 44 ff.




Der Kiefer zeigt auf der Aussenseite drei deutlich markirte Abtheilungen: einen oberen glatten, flachgewölbten Theil, einen unteren, ebenfalls glatten und flachgewölbten, aber etwas höheren Abschnitt und endlich den untersten, am wenigsten mächtigen Abschnitt, welcher durch Skulpturen ausgezeichnet ist. Die beiden glatten Partieen gehören dem Zahnbein an und sind durch eine tiefe Furche getrennt, welche sich am vorderen Ende des Kiefers in einzelne lochartige Vertiefungen auflöst. Der mit Skulpturen versehene Theil ist von dem darüberliegenden durch eine weniger gleichmässige, furchenartige Vertiefung geschieden, in welcher sich eine Knochennaht deutlich verfolgen lässt. Er gehört dem Winkelbein an. Dieses bildet den ganzen unteren Rand des Kiefers, zieht sich auf der inneren Seite desselben am Zahnbeine hinauf und verleiht der ganzen Innenfläche ein flaches oder gar ein wenig concaves Aussehen. Gleich hinter dem Fangzahne erlangt es nur eine Höhe von 0,7 cm, steigt aber dann in sanfter Krümmung nach oben, so dass es 5,5 cm hinter dem Eckzahne nahezu an den oberen Kieferrand heranreicht, und läuft dann mit seiner oberen Grenze in der ganzen Länge des Kieferfragmentes an demselben in sanften Krümmungen hin. Die Skulpturen des Winkelbeines finden sich nur auf der äusseren Seite des Kiefers und sind hervorgerufen durch Löcher, welche sich in nach hinten und etwas nach oben gerichtete Furchen fortsetzen. Demnach erscheint die Skulpturfläche gerippt. Am regelmässigsten ist die Rippung am hinteren Ende des Kieferfragmentes, wo auf 5 cm Länge 6 Rippen kommen. Die letzteren verlaufen von vorn unten nach hinten oben in sehr flacher **S**-Form und bilden mit dem unteren Kieferrande einen Winkel von ungefähr 30°. Zwischen das Winkelbein und das Zahnbein schiebt sich auf der Innenseite des Kiefers von der

Symphyse aus keilförmig ein Knochen ein, welcher nur in einer Länge von 5 cm sichtbar ist und wohl als Deckelbein gedeutet werden muss.

Das Knochengewebe ist im Allgemeinen im Zahn- und Deckbein compacter als im Winkelbein. Alle sind von Kanälen durchzogen, welche in der Richtung der Längsaxe des Kiefers verlaufen. Die eigenthümliche Structurveränderung des Zahnbeines bei dem Uebergange in die Zähne wird bei der Behandlung dieser besprochen werden.

Die Zähne lassen sich in Bezug auf ihre Stellung genau beobachten. Die Backen- und Schneidezähne stehen in einer einfachen Längsreihe und zwar am Oberrande des Kiefers; indessen halten sie auf selbigem nicht genau die Mitte, sondern sind vorn weit mehr nach aussen gerichtet als hinten. Diese Zahnreihe enthält 67 ungefähr 3—5 mm tiefe Alveolen von ovalem Querschnitt, welche durch eine Querleiste ziemlich scharf von einander getrennt sind. Die vorderen Alveolen sind 5—6 mm breit und 2—3 mm lang und somit erheblich kleiner als die hinteren, welche 8—9 mm breit und ungefähr 4 mm lang sind. Die Alveolen enthalten nur zum Theil Ueberreste von Zähnen, welche übrigens am Grunde derselben innig mit dem Zahnbeine verwachsen sind. Meist wechselt eine leere Alveole mit einer durch Zahnsubstanz gefüllten ab, zuweilen stehen zwei, einmal sogar 4 Zahnreste dicht nebeneinander. Im Ganzen finden sich 39 mit Zahnresten versehene Alveolen. — Unmittelbar hinter der Zahnreihe sitzt an der Kieferbeuge der Ueberrest eines mächtigen Fang- oder Eckzahnes, der ebenfalls in einer flachen Grube dem Kiefer aufsitzt.

Die Form und Länge der Backen- und Schneidezähne lässt sich nicht genau angeben, weil letztere nur in ihrem untersten Theile erhalten sind. Wie die Alveolen sind diese Zähne am Grunde ausgeprägt oval im Querschnitt, wobei der grössere Durchmesser quer steht zur Längsaxe des Kiefers. Die Grösse der Durchmesser entspricht der bereits bei den Alveolen angegebenen. Nach oben zu scheint sich der Querschnitt bei den Zähnen mehr der Kreisform zu nähern. — Der Fangzahn besitzt die Gestalt eines flach nach innen gebogenen Kegels von durchaus kreisrundem Querschnitt und ragt trotz seiner fragmentarischen Erhaltung 18—20 mm über den äusseren Kieferrand hinweg. Ursprünglich scheint er eine Länge von 3—4 cm besessen zu haben. Der Durchmesser beträgt an der Basis 13 mm, am oberen Ende 7,5 mm.

Die äussere Beschaffenheit der Zähne lässt sich bei einem Backenzahne und dem Eckzahne ermitteln. Bei einem ungefähr in der Mitte des Kieferfragmentes gelegenen Backzahnreste (x in Fig. 1) ist ein Theil der äusseren, mit Schmelz versehenen

Zahnwand erhalten und zeigt deutliche Längsfurchen, aus deren Anzahl sich berechnen lässt, dass der ganze Zahn an seiner Basis ungefähr 32—36 Längsfurchen besass. Die zwischen zwei Furchen liegenden erhabenen Längsstreifen sind ziemlich stark gewölbt. — Der Eckzahn gestattete erst die Betrachtung seiner Aussenseite und zwar nur an der obersten Hälfte, nachdem er von der ihn bedeckenden, ziemlich festen Schicht von Brauneisenstein befreit worden war. Die äussere Wand weist ebenfalls deutliche Längsfurchen auf und zwar am oberen Ende des Zahnfragmentes circa 60; nach unten nehmen dieselben an Anzahl zu, indem sich zwischen zwei benachbarte hin und wieder eine neue Furche einfügt. In den Furchen tritt bräunliche Cämentsubstanz zu Tage. Die erhabenen, weissen Längsstreifen haben bei der Entfernung der Brauneisensteinkruste gelitten und ermöglichen keinen Schluss auf den Grad ihrer Wölbung.

Die innere Structur der Backen- und Schneidezähne kann ohne Anschleifen derselben wahrgenommen werden, weil die Verwitterung entsprechend vorgearbeitet hat. Mit blossem Auge erkennt man nach dem Centrum zu gerichtete, mäandrisch gefaltete Schmelzleisten, welche an den Längsstreifen der Aussenwand des Zahnes ihren Ausgang nehmen und an Anzahl letzteren entsprechen. Im Centrum der Zahnreste erscheint die Keimhöhle meist als hohler Raum, zuweilen ist sie mit Gesteinsmasse ausgefüllt. Die radial-strahlige Structur der Zähne pflanzt sich bis in das Zahnbein fort, so dass selbst der Grund der leeren Alveolen in der Regel ein radial-strahliges Aussehen besitzt. — Die obere, ziemlich glatte Endfläche des Fangzahnes, welche wohl als das Resultat der natürlichen Abnutzung anzusehen ist, lässt die eben geschilderten, labyrinthisch gewundenen Schmelzleisten ebenfalls mit unbewaffnetem Auge deutlich erkennen. Die Keimhöhle ist mit braunem Eisenocker ausgefüllt und misst im Durchmesser ungefähr 0,5 mm. Unterhalb des Eckzahnes zeigt das Zahnbein in seiner ganzen Höhe, wie sich an der vorderen Bruchfläche bequem beobachten lässt, einen der Zahnstructur verwandten Bau.

Demnach kann kein Zweifel mehr bestehen, dass wir es mit dem Kieferfragmente eines *Labyrinthodon* oder, um dem älteren Namen die Ehre zu geben, einem *Mastodonsaurus* zu thun haben. Da ich keine Veranlassung fand, den beschriebenen *Mastodonsaurus*-Rest einer bereits bestehenden Species einzureihen, und in Anbetracht der Eigenartigkeit der Fauna des oberschlesischen Muschelkalks habe ich das Fossil vorläufig mit dem Namen *Mastodonsaurus Silesiacus* nov. spec. belegt. Hoffentlich gelingt es mir, an der Hand neuer Funde die Species bald genauer zu begründen.

Allem Anscheine nach ist das vor Jahresfrist von Herrn Gürich [1]) beschriebene Fragment eines Unterkiefers von Lagiewnik bei Königshütte i. O.-S., welches von ihm trotz der sehr unvollkommenen Erhaltung als zu den Labyrinthodonten gehörig bestimmt wurde, derselben Species zuzuschreiben. Es rührt her von der linken Unterkieferhälfte und beginnt nach den Verhältnissen der vorhin geschilderten rechten Kieferhälfte ungefähr 12 cm hinter dem Eckzahne. Es enthält bei einer Länge von 24 cm 49 Zahnalveolen, die aber mit gelbem Eisenocker ausgefüllt sind und nirgends die für die Alveolen der Labyrinthodontenzähne charakteristische radial-strahlige Knochenstructur erkennen lassen. Eine geringe Abweichung dieses Kiefers von dem vorher beschriebenen in der Dicke hat ihren Grund wahrscheinlich in dem Umstande, dass bei letzterem Gesteinsmasse den Kieferkanal ausgefüllt und die Wände resistenter gegen äusseren Druck gemacht hat. Die den unteren Rand des Kiefers bildende Skulpturfläche ist äusserst mangelhaft erhalten und zeigt nur noch unregelmässig vertheilte Löcher und Furchen, welche überdies noch mit gelbem Thoneisenstein angefüllt sind. Bei stetigem Höhenwachsthum erreicht das Kieferfragment an seinem hinteren Ende eine Höhe von 9,5 cm. Ob der Kiefer an Höhe nach hinten zu noch mehr zugenommen hat, lässt sich nicht sagen.

Nimmt man aber an, dass der Kiefer bei seiner aus den Fragmenten unzweifelhaft nachgewiesenen Länge von 39 cm sein Höhenmaximum erreicht, so lässt sich in der Voraussetzung, dass — wie bei dem aus der Lettenkohle stammenden *Mastodonsaurus Jaegeri* H. v. M. — die grösste Höhe in das mittlere Drittel des Kiefers fällt [2]), seine Gesammtlänge auf ungefähr 80 cm angeben. Ob und eventuell wo die bei der ebengenannten Species beobachteten beiden Löcher auf der Innenseite des Kiefers [3]) auch bei unserem Thiere aus dem Muschelkalke vorkommen, lässt sich nicht angeben, da leider bei dem hinteren Theile des Fragmentes aus Lagiewnik die Knochensubstanz der in Frage kommenden mittleren Partieen weggebrochen ist. Die Anzahl der Zähne resp. Zahnalveolen beläuft sich in jeder Unterkieferhälfte mindestens auf 90 bis 100. Der *Mastodonsaurus Silesiacus* dürfte demnach in Bezug auf die Grösse des Schädels dem *Mastodonsaurus Jaegeri* ziemlich nahe stehen.

---

[1]) Gürich, Ueber einige Saurier des oberschlesischen Muschelkalkes. Diese Zeitschrift 1884, pag. 141.

[2]) H. v. Meyer u. Plieninger: Beitrag zur Paläontologie Württembergs. Stuttgart 1844, pag. 18.

[3]) Ibidem pag. 16.

Schliesslich ist noch hervorzuheben, dass das Vorkommen von Labyrinthodonten im oberschlesischen Muschelkalke, welches bis vor Jahresfrist in Abrede gestellt und nach der erwähnten Mittheilung des Herrn Gürich in Anbetracht seines äusserst schlecht erhaltenen und deshalb nicht mit Sicherheit bestimmbaren Materials immerhin noch als zweifelhaft bezeichnet werden musste, nunmehr unzweifelhaft nachgewiesen ist.

# B. Briefliche Mittheilungen.

## 1. Herr Ad. Schenk an Herrn Hauchecorne.

## Ueber die geologischen Verhältnisse von Angra Pequenna.

Bethanien, Namaqua-Land, den 11. Januar 1885.

Die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Angra Pequenna und Bethanien sind verschieden östlich und westlich von 1 Aus. Das ganze Küstengebiet von Angra Pequenna und die Berge zwischen diesem Hafen und 1 Aus bestehen aus Gneiss. Es ist diese ganze Gegend ein zusammenhängendes Gebirgsland, dessen Thäler aber im Sande begraben sind, so dass nur die höchsten Gipfel und Kämme aus demselben hervorragen. Man überschreitet weite sandige, allmählich gegen 1 Aus hin ansteigende Ebenen, aus denen hier und da einzelne Kuppen, manchmal auch ganze, von N. nach S. verlaufende Gebirgszüge hervortauchen. Alle diese Berge bestehen aus Gneiss, der stellenweise in Granit übergeht und untergeordnet Hornblendeschiefer, Serpentin und krystallinischen Kalk eingelagert enthält. Die wesentlichen Gemengtheile des Gneisses sind röthlicher oder oder weisser Feldspath, Quarz und Biotit, und zwar wechseln gewöhnlich Feldspath-reichere und Glimmer-arme Partieen mit Biotit-reichen und Feldspatharmen. Dadurch wird die Gneissstructur hervorgerufen. Stellenweise ist der Gneiss reich an Epidot; hier und da findet sich auch Turmalin, ferner Magneteisen, das sowohl in kleineren Partieen im Feldspath eingewachsen vorkommt, wie auch in Lagern, und manchmal in Brauneisenstein umgewandelt erscheint. Auf den sandigen Ebenen zwischen Angra Pequenna und 1 Aus sowie in den Bergen bei letzterem Ort fand ich vielfach grössere und kleinere Blöcke von Magneteisen, das manchmal ausgezeichnet polarmagnetisch ist. Gangartig treten im Gneiss auf: Quarz, manchmal in mächtigen Gängen; röth-

licher oder weisser Feldspath; Gemenge von Feldspath und Quarz, oft mit schriftgranitartiger Verwachsung beider, ferner grobkörniger Granit, aus Feldspath, Quarz und grossen Tafeln von weissem Glimmer bestehend, dann Grünstein (Diorit?) etc. Die Gneissflasern zeigen eine vielfache Fältelung und ein im Allgemeinen der Küste paralleles, also nord-südliches Streichen.

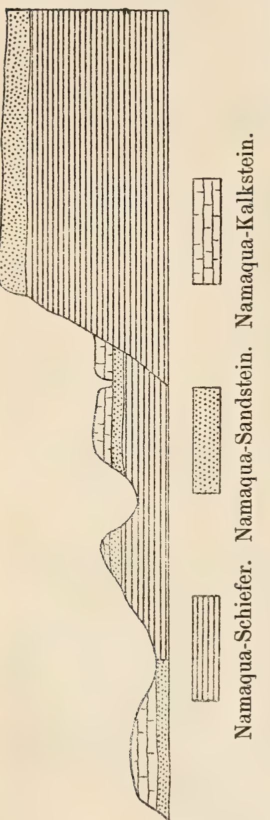
Hinter 1 Aus ändert sich der geologische Charakter der Gegend. Man überschreitet zuerst eine etwa zwei Meilen breite Ebene und erreicht dann einen von N. nach S. verlaufenden Zug von Tafelbergen von der Form abgestumpfter Kegel. Diese Berge bilden aber nur den westlichen steilen Abfall eines weiten Plateaus, das sich bis Bethanien hin ausdehnt und sich bis da hin ganz allmählich etwas senkt. Es ist von tiefen Thälern durchschnitten, die man aber, wenn man sich auf der Höhe des Plateau's befindet, nicht sieht. In den Thälern nun bieten sich Aufschlüsse über die geologische Beschaffenheit des Plateau's dar. Dasselbe besteht in seinem unteren Theile vorzugsweise aus Granit, darüber lagert in horizontalen, nur allmählich gegen O. zu geneigten Schichten ein weisslicher bis röthlicher, quarzreicher Sandstein und auf diesen folgt ein blaugrauer, in dicken Bänken abgesonderter Kalkstein. Ueber das Alter des Sandsteins und Kalksteins kann ich noch nichts Bestimmtes sagen, da es mir noch nicht gelungen ist, Versteinerungen in demselben aufzufinden. Der Sandstein ist vielleicht gleichalterig oder identisch mit dem Tafelbergsandstein der Cap-Colonie, aber so lange dies nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen ist, halte ich mich nicht für berechtigt, jenen Namen anzuwenden. Ich bezeichne den betreffenden Sandstein und Kalkstein vorläufig, so lange nicht ihr Alter oder ihre Beziehung zu anderen Schichten feststeht, als Namaqua-Sandstein und Namaqua-Kalkstein.

Ich will noch bemerken, dass der Kalkstein nicht überall über dem Sandstein lagert. Die Höhe des Plateau's ist vorzugsweise mit Sandsteinblöcken bedeckt, in Folge dessen ist der Weg von 1 Aus nach Bethanien in seiner zweiten Hälfte, wo er über das Plateau führt (die erste Hälfte geht durch Thäler), ein sehr schlechter, für die Ochsenwagen schwer passirbarer. Nur in isolirten Partieen lagert der Namaqua-Kalkstein auf dem Sandstein. Theils bildet er die Gipfel von Tafelbergen oder rundliche bis elliptische Erhöhungen auf dem Plateau, theils findet er sich auch in niedrigerem Niveau, in den Thälern. Es lässt sich dann nachweisen, dass er durch Verwerfungen dorthin gelangt ist. Die Verwerfungsspalten streichen fast alle in mehr oder weniger nordsüdlicher Richtung.

Bei Bethanien ragen zwei isolirte Berggruppen aus dem Plateau hervor, die Schwarzkoppe im SW. aus Gneiss be-

stehend, und der Rinberg (Roterberg) im NW. Letzterer ist aus schiefrigen Gesteinen mit eingelagertem Porphyr von schwarzer Farbe gebildet.

Oestlich der Ebene von Bethanien steigt wieder eine Reihe von Tafelbergen, ganz so wie bei 1 Aus, auf. Auch hier verlaufen diese Tafelberge von N. nach S., auch hier bilden sie nur den steilen westlichen Abfall eines Plateau's, des !Hauami-Plateau's. Eine Verwerfung ist es, die diesen steilen Abfall hervorgerufen hat. Dieses wird Einem klar, wenn man die Lagerungsverhältnisse der Schichten näher verfolgt, Bethanien liegt in einer Einsenkung dicht am trockenen Flussbett des //Goan //gip (derselbe enthält nur, wenn es geregnet hat, fliessendes Wasser, sonst wird dasselbe in Brunnen gegraben). Hier lagert über dem Sandstein eine Partie von Namaqua-Kalkstein. Gehen wir dann weiter nach Osten, so liegen in gleichem Niveau mit dem Kalkstein horizontale Schichten eines grünlich-grauen Schiefers (ich bezeichne ihn als Namaqua-Schiefer), über diesem folgt wieder Sandstein, der die Gipfel einiger kleiner Hügel bildet und dann Namaqua-Kalkstein. Kommt man dann an die Tafelberge heran, so sieht man, wie dort der Namaqua-Schiefer wieder in gleichem Niveau mit dem Kalkstein lagert; auch hier bildet der Schiefer horizontale Schichten. Die Gipfel der Tafelberge bildet dann wiederum Namaqua-Sandstein. Es sind also zwei von N. nach S. verlaufende Verwerfungsspalten dicht östlich von Bethanien vorhanden. Nebenstehendes Profil veranschaulicht das Gesagte etwas näher.




Weitere Mittheilungen über die hiesigen geologischen Verhältnisse sollen folgen, wenn es mir gelingt, noch weiter nach Osten oder nach Süden vorzudringen.

## 2. Herr Joh. Walther an Herrn E. Beyrich.

## Ueber geologische Beobachtungen im Golf von Neapel.

Neapel, Stazione zoologica, den 27. Mai 1885.

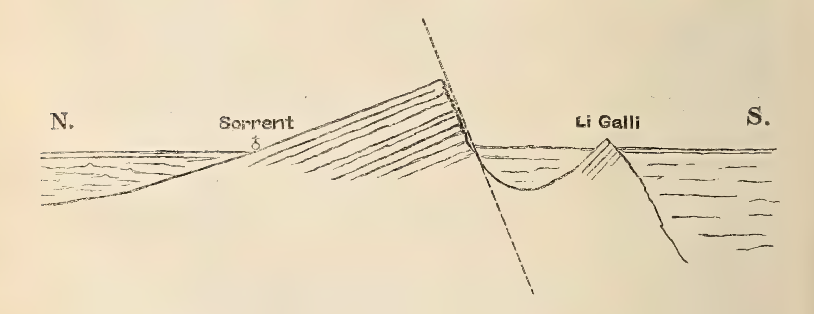
Einige kleine Resultate meiner bisherigen Studien an der Secca di Penta palummo im Golf von Neapel und über die Küste desselben möchte ich Ihnen hierdurch mittheilen.

Herr Prof. Dohrn hatte freundlichst erwirkt, dass ein italienischer Marineoffizier für den technischen Theil der Untersuchungen über die Secca beordert wurde, mit dem ich dann die genauere Durchforschung derselben begann. Wir nahmen über 400 Lothungen und Grundproben, die ich zur Vergleichung und mikroskopischen Untersuchung bewahrte. Die Secca liegt etwa 8 km von der Küste entfernt und erhebt sich auf dem Schlammgebiet von 110 m Seetiefe erst allmählich, dann steiler bis zu 45 m herauf. Die Höhe der Secca wird im Wesentlichen von Nulliporen, Bryozoen und anderen Kalkresten bedeckt, die weite Strecken mit Kalkdetritus überstreuen, welcher hie und da zungenförmig auf den Schlamm hinüberzugreifen scheint. Bei der grossen Verbreitung organischer Kalkablagerungen konnte ein chemischer Kalkabsatz auf der Secca nicht beobachtet werden. Der Schlamm ist im Unkreis der Secca thonig und meist so weich, dass das Loth tief darin einsinkt. Das Thierleben ist äusserst gering im Schlamm, während es auf der Secca um so reicher ist.

Jetzt erwarten wir weitere Apparate von dem hydrographischen Institut in Genua, um noch eine Reihe von Dredgungen auf der Secca auszuführen und einige Beobachtungslücken zu ergänzen.

Nächst der Secca di Penta palummo beschäftigten mich die interessanten Mineralsande der Küste auf mehreren Excursionen. Bei Torre del Greco steht am Meer eine Lava mit porphyrisch ausgeschiedenen Olivinen an; merkwürdiger Weise sind die sonst so leicht zersetzbaren Olivine hier am resistentesten und bilden über die Hälfte des Ufersedimentes. Dasselbe wird erst mit zunehmender Tiefe feinkörnig und beginnt sich zu zersetzen, doch war in 2 km Abstand von der Küste und 40 m Tiefe noch ein Mineralsediment vorherrschend. Die Sanidine, welche aus den Tuffen von Sorrent und den Laven von Ischia ausgewaschen werden und fast ausschliesslich daselbst das Küstensediment bilden, ebenso die aus den Tuffen der Solfatara ausgewaschenen Magneteisensande bei Pozzuoli,

konnten noch nicht näher untersucht werden mit Rücksicht auf ihre Verbreitung und Metamorphose. Eine Reihe von mehr chemisch-geologischen Fragen wurden durch meine Funde angeregt. Ich bearbeite dieselben gemeinschaftlich mit einem Freunde, früherem Assistenten bei Prof. Zirkel, da ich selbst zu wenig chemisch geschult bin. Dagegen habe ich eine Reihe von Excursionen gemacht um die Tektonik des Golfbeckens zu studiren und es hat sich dabei das eigenthümliche Resultat ergeben, dass die Halbinsel von Sorrent und in ihrer Fortsetzung Capri eine tektonische Grenzscheide bildet zwischen dem synclinal gebogenen Golf von Neapel und dem anticlinal gebrochenen Golf von Salerno. Von der Spitze des Mte S. Angelo fallen die Schichten etwa 18° gegen Neapel ein und die englischen Tiefseekarten zeigen eine ganz allmähliche proportionale Tiefenzunahme bis zu etwa 200 m. Nach Süden fällt der Mte S. Angelo im Steilabbruch 800 m bis zum Meeresniveau, dann noch 100 m unter Meer ab. Der Meeresboden steigt dann wieder allmählich bis zu 60 m auf. Die Inselgruppe Li Galli erhebt sich sogar 20 m über Meer, dann folgt ein jäher Absturz bis zu 800 m Tiefe, welcher sich parallel der Küste von Amalfi bis zum westlichen Ende von Capri auf der Seekarte ausgezeichnet verfolgen lässt. Die Inseln Li Galli fallen auch 20°, so dass sich folgendes Profil




ergiebt, in welchem die punktirte Linie der erste Bruch, der Abfall südlich von Li Galli der zweite Anticlinalbruch zu sein scheint.

Wenn man annehmen wollte, was mir aus mancherlei Beobachtungen wahrscheinlich scheint, dass der Golf von Neapel, von localen Hebungen abgesehen, ein Depressionsgebiet sei, so wäre es naheliegend, dass der südliche Flügel aus dem Meere aufstiege, dass also die Sorrentiner Halbinsel und Capri gehoben würden. Solches beweisen nun sehr schön die dortigen Strandlinien, welche sogar an der Südküste Capri's

höher liegen als an der Nordküste (6 — 8 m), entsprechend der Tektonik des Gebietes. Es gelang mir auf Capri in 200 m Höhe Bohrlöcher von *Lithodomus* mit versteinerten Muscheln zu finden. Da dieser Fund von hoher Bedeutung für den Bau und die säculäre Niveauveränderung der Küste sein kann, so werde ich demnächst auch auf dem Festlande darnach suchen.

Mit meinem Frunde Dr. Schierlitz arbeite ich jetzt hauptsächlich über Kalk- und Dolomitbildung; doch ist derselbe noch zu sehr mit seinen Analysen beschäftigt, als dass wir schon von allgemeineren Resultaten sprechen könnten. Ich hoffe, dass wir bis zum Herbste, wo ich ein Referat meiner hiesigen Studien der königl. Akademie vorzulegen gedenke, auch bezüglich dieser Fragen einige interessante Resultate werden bringen können.

Aus deutschen Zeitungen erfahre ich, dass der Vesuv ausgebrochen sei. Wir wissen hier nichts davon. Vor einigen Wochen traten auf der SO.-Seite zwei schmale Lavaströme aus, die den ganzen Aschenkegel herabflossen und noch jetzt etwas glühen, allein eine grössere Lebendigkeit als im vergangenen Jahre entwickelt der Gipfel bisher nicht. Am inneren Krater sind allerdings ziemliche Veränderungen vor sich gegangen. Der Aufschüttungskegel ist sehr gewachsen, einige Schollen der Kraterwand sind geborsten und die Fumarolen dampfen stark; allein ich glaube kaum, dass in der nächsten Zeit ein Ausbruch erfolgen wird.

---

## 3. Herr Fr. Schmidt an Herrn W. Dames.

# Nachträgliche Mittheilungen über die Glacial- und Postglacialbildungen in Ehstland.

Im verflossenen Sommer (1884) habe ich Gelegenheit gehabt, einige Beobachtungen über unsere Glacial- und Postglacialbildungen in Ehstland zu machen, die als Ergänzung zu meiner vorjährigen Mittheilung in dieser Zeitschrift (Bd. 36, pag. 246 — 274) dienen können. Zugleich kann ich Einiges aus dem soeben in den Verhandlungen der hiesigen mineralogischen Gesellschaft (Neue Serie Bd. 22, pag. 1—31) erschienenen Bericht von Dr. G. Holm über seine „geologischen Reisen in Ehstland, N.-Livland und im St. Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884“ entnehmen. Dr. Holm begleitete mich in den genannten Jahren auf dem grössten

Theil meiner Excursionen und ich verdanke ihm manche Belehrung, namentlich was die Identificirung unserer ostbaltischen Glacialbildungen mit den schwedischen betrifft. In meinem Artikel hatte ich leider auf die von Dr. O. Holst in den „Geologiska föreningens in Stockholm“, Förhandlingar 1876 (B. 3), pag. 97—112 entwickelte Theorie der Åsbildung keine specielle Aufmerksamkeit verwandt, und gerade diese Åstheorie ist es, die neuerdings, wie ich höre, in Schweden am meisten Anklang findet und die auch Dr. Holm in seiner eben erwähnten neuen Schrift bei der Erklärung der Åsar zu Grunde gelegt hat. Ich finde jetzt, dass sie sich auch auf den grössten Theil unserer Åsar oder Grandrücken vortrefflich verwenden lässt.

Holst schliesst sich in seiner Theorie wesentlich an die frühere Törnebohm'sche Erosionstheorie an, mit dem Unterschiede, dass er statt der „mächtigen, nach dem Rückgang des Eises zurückgebliebenen Sand- und Schlammablagerungen“ der letzteren das mit Moränenmaterial erfüllte Inlandeis selbst die Grundlage sein lässt, aus welcher die Åsar als Kiesablagerungen von Gletscherströmen gebildet wurden. Die erste Vorbedingung dafür ist, dass ein grosser Theil der Grundmoräne vom Eise zu bedeutender Höhe gehoben sein musste, wie das ja auch von Nordenskiöld am Aussenrande des grönländischen Inlandeises beobachtet wurde, wo er die ganze Eismasse und nicht blos den Grund derselben von Steinen erfüllt sah. Es ist mir im Augenblick nicht gegenwärtig, wo ich glaube, auch von Beobachtungen in den Alpen gelesen zu haben, nach denen die Gletscher nicht blos von oben durch Schnee, sondern auch von unten durch durchsickerndes und unten wieder gefrierendes Wasser wachsen, sowie durch vom Rande vordringendes Eis. Wie gesagt, es ist mir der Vorgang nicht ganz deutlich, wie das Material der Grundmoräne im Eise gehoben wird: ist dieses aber einmal der Fall, dann können auch die auf dem N.-Abhang Ehstlands bergauf von N. nach S. sich erstreckenden Åsar ohne Schwierigkeit als Kiesablagerungen aus Gletscherströmen erklärt werden, während die Åsar des Südabhanges, die den jetzigen Neigungsverhältnissen des Bodens und den Flussthälern folgen, sich ganz einfach der Holst'schen Theorie fügen. Bei den bergauf steigenden Åsar brauchen wir nur daran zu denken, dass das Inlandeis immerhin bei seiner grossen Mächtigkeit nach Norden vordrang, wenn auch der Untergrund stellenweise nach Süden zu anstieg; die in dem Gletscher enthaltenen Moränenmaterialien konnten immerhin in nach Süden strömenden Gletscherflüssen als Kiesbänke abgelagert werden und diese so lange auf dem abschmelzenden Eise suspendirt bleiben, bis das Eis vollständig verschwunden war und die Kiesbank als Ås in einer

der ursprünglichen entgegengesetzten Neigung auf den Felsgrund zu liegen kam.

Die öfters vorkommenden ungeschichteten, lehmigen Massen, z. Th. auch mit geschliffenen Steinen, welche bisweilen den geschichteten Rullstensgrus bedecken, könnten in Folge von neuem Vordringen des Inlandeises an ihren Ort gelangt sein, oder wie HOLST meint, das früher suspendirte und nach dem völligen Abschmelzen des Eises zurückbleibende Moränenmaterial darstellen.

Für die Bildung der Åsar aus Flüssen spricht wesentlich ihre in Schlangenlinien verlaufende Form, das Vorkommen der Nebenflüsse darstellenden Biåsar und das reingewaschene Material des Rullstensgruses selber, das in seiner unregelmässigen Schichtung und vielfachen Sonderung des Materials lebhaft an Flussablagerungen erinnert.

Wenn mit der HOLST'schen Theorie die Entstehung der Åsar allerdings noch nicht vollständig aufgeklärt ist, so hat sie doch neue fruchtbare Ideen gegeben, die zu neuen Studien auffordern. Ich erwarte viel von der ausführlicheren Arbeit, die Dr. HOLM über unsere ehstländischen Åsar in Aussicht gestellt hat.

Der zweite Punkt, über den ich nachträgliche Bemerkungen zu machen hätte, betrifft unsere postglacialen Wasserbildungen, namentlich das Vorkommen von *Ancylus fluviatilis* in reingewaschenem, stark gerolltem Gruss an vielen Stellen des westlichen Ehstland und der Inseln. Ich hatte diese Ancyluslager als Reste von alten Seebecken zu erklären gesucht, aber *Ancylus fluviatilis* ist eine ausgesprochene Muschel des fliessenden Wassers und die entsprechenden Lager sind bei uns wirklich an manchen Orten in alten, höher als die jetzigen gelegenen Flussbetten gefunden worden, so unterhalb des Jaggowalschen Wasserfalles und oben an den Thalwänden des Hirro- oder Brigittenbaches bei Reval. Es liegt nahe, daran zu denken, dass die in der Wiek und auf Oesel an vielen Orten in der Ebene verbreiteten Ancyluslager, die keine ausgesprochenen Betten erkennen lassen, eben doch Kiesbänke alter Flüsse sind, die auf dem flachen Felsboden und bei schwacher Neigung des Bodens sich keine tiefen Thäler eingraben konnten. Das Flussnetz am Westabhang Ehstlands mag damals, bald nach dem Rückzug der Gletscher, wasserreicher und vielfacher verzweigt gewesen sein als jetzt, wo wenig neue Kiesablagerungen in dieser Gegend mehr gebildet werden.

Ich bin umsomehr geneigt die Ancyluslager als alte Kiesbänke von Flüssen anzusehen, als wir jetzt ausser den früher bekannten Lagern von Wiesenmergel auch wirkliche Uferwälle von alten Seebecken bei uns annehmen dürfen; diese Ufer-

wälle sind lange nicht so rein gewaschen wie die Ancyluslager, sondern immer etwas lehmhaltig, dabei ist die Molluskenfauna viel mannichfaltiger und es kommen namentlich auch *Planorbis*-Formen vor, die den Ancyluslagern vollkommen fehlen. Den einen dieser alten Uferwälle habe ich bei Pakerort nahe der Spitze der Baltischportschen Halbinsel beobachtet, wo über der lehmigen Schicht mit Süsswassermuscheln ein grobes, wenig gerolltes Geschiebelager sich findet, das im nächsten Zusammenhang mit den dortigen alten marinen Strandwällen zu stehen scheint, die bis zur Höhe von ca. 60 Fuss über das jetzige Meeresniveau hinaufreichen. Doch gelang es mir dort nicht, deutliche Spuren von Meeresmuscheln zu finden.

Den anderen Uferwall eines alten Seebeckens untersuchte ich mit Dr. Holm zusammen bei Kuckers, am Fuss der dort deutlich hervortretenden Jewe'schen Terrasse, die am Rande eines Sumpfes, der früher einen See gebildet haben mag, längs der Poststrasse von Kuckers bis Tärpsal sich hinzieht. Auch hier war eine grosse Mannichfaltigkeit von Süsswassermuscheln in lehmigem Geröll zu finden, das von Torfbildungen bedeckt wurde.

---

## 4. Herr E. Dathe an Herrn Hauchecorne.

## Ueber schlesische Culmpetrefacten.

Steinkunzendorf, den 30. Juni 1885.

Bei meinen diesjährigen Aufnahmen bin ich vom Glücke beim Sammeln ungemein begünstigt gewesen; das gilt sowohl vom Gebiete der Gneissformation als auch von dem hier entwickelten Culm. Fossilien werden aus letzterem nur zwei, nämlich *Calamites transitionis* und *Cardiopteris polymorpha* (siehe Schütze) angeführt. Die Ausbeute ist indess eine sehr reiche gewesen; neben guten Pflanzenresten haben sich namentlich Korallen gefunden. An einer Localität sind dieselben in einer bis 0,5 m mächtigen Bank vorhanden, die sich mehrere hundert Meter verfolgen lässt. Ausser Korallen führt diese Kalkbank noch *Fenestella*, dagegen fast gar keine Brachiopoden und Zweischaler.

So interessant die Auffindung der genannten Fossilien ist, so wird sie doch durch einen Fund der letzten Woche noch übertroffen. Ich habe nämlich Insecten-Reste, Flügeldecken, welche wohl kaum einer anderen Ordnung als den Käfern zugehören werden, aufgefunden.

Dieselben kommen in der unteren Abtheilung des hiesigen Culms, die von Schieferthonen und Grauwacken zusammengesetzt wird, vor.

Die obere Abtheilung besteht aus polygenen Conglomeraten, welche mit den von mir beschriebenen Hausdorfern übereinstimmen und Variolite, sowie geborstene und mit Eindrücken versehene Gerölle, wie jene, zahlreich führen.

Die Gneissformation bietet gleichfalls reiche Ausbeute. Bis jetzt habe ich in hiesiger Gegend, wo nur ein Serpentin-Vorkommen bekannt war, einige dreissig Lager kartirt, und täglich kommen neue hinzu, so dass, da die Zonen fortsetzen, das Eulengebirge sich als das an Serpentin reichste Gebiet Deutschlands herausstellt. Dazu kommen noch echte Strahlsteinschiefer, Enstatitfels und Verwandtes.

---

# C. Verhandlungen der Gesellschaft.

## 1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. April 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte sodann die für die Gesellschaft eingegangenen Karten und Bücher vor und machte bei den neu publicirten Blättern der geologischen Landes-Anstalt speciell auf die Erläuterungen zu dem Blatt Kelbra aufmerksam, denen anhangsweise ein geognostisches Kärtchen vom Kyffhäuser nebst Erläuterungen über das krystallinische Grundgebirge daselbst von E. Dathe beigegeben ist.

Ferner verlas derselbe eine Anzeige des Herrn Hofrath von Hauer in Wien, nach welcher derselbe zum Intendanten der k. k. naturhistorischen Museen ernannt wurde.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Dr. Carl Wilhelm Schmidt in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Klockmann und Keilhack.

Herr Hauchecorne verlas einen Brief des Herrn Dr. Schenk über die geologischen Verhältnisse im Lüderitz-Land zwischen Angra Pequenna und Bethanien (vergl. pag. 534).

Herr Georg Boehm sprach über südalpine Kreideablagerungen.

Die südalpinen Kreideablagerungen östlich vom Gardasee zeigen, wie man aus der geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, Blatt V. ersehen kann, zwei wesentlich verschiedene Ausbildungsweisen. Westlich vom Piave, in den veroneser und vicentinischen Alpen, beobachtet man

als unterstes Glied der Kreide den Biancone, welcher sich durch seine Petrefacten — *Ammonites Astierianus*, *inaequalicostatus*, *Juillietti*, *Crioceras Duvali* etc. — in der Hauptsache als Neocom erweist. Ueber dem Biancone folgen unmittelbar die Kalke der Scaglia mit *Stenonia tuberculata*, *Cordiaster italicus*, *Ananchytes concava*, *Inoceramus Cuvieri*. Hiermit schliessen die cretaceischen Bildungen ab; die Scaglia wird vom Tertiär überlagert. Anders liegen die Verhältnisse östlich vom Piave. Dort fehlt im Allgemeinen der Biancone mit seinen charakteristischen Versteinerungen. An seiner Stelle ist eine Rudistenfacies entwickelt. Letztere vertritt nicht nur den Biancone, sondern auch höhere Horizonte und erlangt in den östlichen Alpenländern und in Dalmatien eine mächtige Entwickelung. In diesem Gebiete ist häufig die Scaglia nicht ausgebildet. Alsdann wird die Rudistenfacies unmittelbar vom Eocän bedeckt. Im Bellunesischen dagegen finden sich über der Rudistenfacies leicht kenntliche Mergelschiefer, welche zur Scaglia gerechnet werden und ihrerseits vom Tertiär überlagert sind. Diese rothen, seltener lichten Mergelschiefer sind mehr oder weniger kalkig und meist so dünnplattig, dass sie zum Dachdecken verwendet werden. Daneben finden sich auch dickbänkige Partieen, welche gute Werksteine liefern. Trotz zahlreicher und guter Aufschlüsse habe ich in diesen charakteristischen Schichten niemals Versteinerungen finden können.

Die venetianische Rudistenfacies, obgleich, wie bemerkt, meist noch von jüngeren Kreidebildungen überlagert, repräsentirt recht verschiedene Zonen. Eine durchgreifende Gliederung ist bisher unmöglich, denn diese Rudistenfacies ist nicht reich an Versteinerungen und die Zahl ausgiebiger Fundpunkte ist gering. Eine der interessantesten Localitäten ist der Colle di Medea in Friaul, wenige Kilometer südlich Cormons, der bekannten Station an der Bahn Venedig-Triest. Herr Pirona vermochte nachzuweisen, dass hier unteres Turon mit *Radiolites lumbricalis* entwickelt ist. Ein anderer guter Fundpunkt, dessen Kenntniss wir dem unermüdlichen Eifer des Herrn Pirona verdanken, ist der Col dei Schiosi, ebenfalls in Friaul. Dem Reichthume an Fossilien, speciell an Nerineen, verdankt die Localität ihren Namen. Derselbe stammt, wie Pirona mittheilt, von chiocciola, dem italienischen Worte für Muschel und Schraubenmutter.

Der Col dei Schiosi ist wohl am besten von Polcenigo aus über Costa Cervera zu erreichen. Man beobachtet am Fundpunkte zerstreute Blöcke eines typischen, compacten, weissen Korallenkalkes mit vielen Korallen, abgerollten Muschel- und Gesteins-Trümmern und zahlreichen gut erhaltenen Gastropoden. Besonders häufig ist die von Pirona be-

schriebene *Nerinea schionensis.* Von Bivalven fand ich neben *Janira Zitteli* Pirona eine grosse *Caprina* mit schön erhaltenen Radialcanälen, sowie eine kleine Art, die wahrscheinlich zu *Caprotina* gehört. Ausserdem findet sich ein *Diceras* sowie Sphaeruliten. Die Deckelklappe der letzteren ist nicht selten mit dem vollkommenen, inneren Apparat, das heisst mit den Zähnen und den Muskelapophysen erhalten. Ob *Sphaerulites erratica* vertreten ist, wage ich nicht zu entscheiden, da von letzterer Art meines Wissens nur die ungenügende Abbildung von Pictet und Campiche bekannt ist. Das schon erwähnte *Diceras* erinnert äusserlich an *Requienia Lonsdalei* Sowerby sp. Leider ist mir die typische *Requienia Lonsdalei* dem Schlosse nach unbekannt. Zittel bildet in seinem Handbuche der Palaeontologie eine *Requienia Lonsdalei* von Orgon in der Vaucluse ab. Nach dieser Darstellung besitzt die Art keine eigentlichen Schlosszähne und würde also nach der heutigen Auffassung in der That zu *Requienia* gehören. Andererseits war Herr Ewald so liebenswürdig, mir in seiner ausgezeichneten Sammlung Exemplare von *Requienia Lonsdalei* zu zeigen, welche von der Darstellung bei Zittel wesentlich abweichen. Sie stammen aus Südfrankreich, wenn ich nicht irre, ebenfalls von Orgon, und besitzen in der rechten Klappe einen deutlichen Hauptzahn. Diese sehr schön präparirten Exemplare würde ich — in Uebereinstimmung mit Herrn Ewald — eher zu *Diceras* als zu *Requienia* stellen. Allerdings weicht das Schloss auch vom Diceratenschlosse ab und es wäre vielleicht das Beste, das Vorkommen einer dritten Gattung zuzuweisen. Um auf die bezügliche Art von Col dei Schiosi zurückzukommen, so ist sie weder mit der entsprechenden Abbildung bei Zittel, noch mit den bezüglichen Exemplaren des Herrn Ewald in Verbindung zu bringen. Es liegt am Col dei Schiosi ein zweifelloses, typisches *Diceras* vor, dessen rechte Klappe einen grossen Hauptzahn besitzt. Ausserdem beobachtet man in der rechten Klappe eine deutliche Muskelleiste, welche unter die Schlossplatte und zum Wirbel zieht. Ich möchte diese neue Art *Diceras Pironae* nennen. Eine eingehende Beschreibung derselben darf man von Herrn Pirona erwarten. Am Abhange, welcher von Coltura di Polcenigo nach dem Col dei Schiosi hinauf führt, und der nach Angabe der Eingeborenen den schon erwähnten Namen Costa Cervera trägt, findet sich ein zweiter Fundpunkt von Fossilien. Es sind zumeist kleine Nerineen und Diceraten, welche denen des Col dei Schiosi zum verwechseln ähnlich sehen. Von den hier vorkommenden Diceraten gelang es mir, eine rechte Klappe vollständig zu präpariren. Das Schloss besitzt einen mächtig entwickelten, ohrförmigen Hauptzahn, welcher vorn eine läng-

liche Vertiefung für den Zahn der linken Klappe besitzt. Der hintere Muskeleindruck liegt wie auf einem erhöhten Polster in der Ebene der Schlossplatte. Der ganze Apparat erinnert auffallend an das oberjurassische *Diceras Münsteri* von Kelheim. Dieses *Diceras* von Costa Cervera ist von dem gewöhnlichen *Diceras* des Col dei Schiosi ganz verschieden; denn wie bemerkt liegt bei letzterem der hintere Muskeleindruck der rechten Klappe auf einer kräftigen Leiste, welche sich unter die Schlossplatte und zum Wirbel erstreckt. Es bedarf weiterer Forschungen, um die Beziehungen und das Alter der Faunen von Costa Cervera und vom Col dei Schiosi festzustellen. Sollte man es, wie Pirona annimmt, mit Urgonien zu thun haben, so wäre zum ersten Male in zweifelloser Weise die Gattung *Diceras* in cretaceischen Ablagerungen nachgewiesen. Sicher ist jedenfalls, dass diese sonst jurassische Gattung mit der cretaceischen Gattung *Sphaerulites* zusammen vorkommt. Ich selbst besitze ein Stück vom Col dei Schiosi, auf welchem sich neben *Diceras Pironae* und mit demselben direct verkittet ein Sphaerulit befindet.

Eine seit alter Zeit bekannte Localität für venetianische Kreide ist der Lago di Santa Croce. In der Umgebung desselben, zum Beispiel am Monte S. Pascolet, finden sich hie und da grosse Rudisten; doch ist der am meisten genannte Fundpunkt der Monte Pinè. Ich vermag diesen in Literatur und Sammlungen weit verbreiteten Namen auf der italienischen Karte 1 : 75000 nicht zu finden. Auf dem Kärtchen Taf. VIII im Saggio di zoologia fossile von Catullo ist ein Monte Pignè östlich von Cima Fadalto angegeben. Eingeborene sagten mir, dass man als Monte Pinè sowohl die Gehänge östlich als auch westlich von Cima Fadalto und Santa Croce bezeichne. In der Literatur und in den Sammlungen ist mit jenem Namen wohl meist die Schutthalde gemeint, welche fast gegenüber Santa Croce am östlichen Ufer des See's liegt. Hier finden sich von hoch oben herabgestürzt die mässig erhaltenen Actaeonellen und stark gerippten und gestreiften kleinen Sphaeruliten, die in vielen Museen verbreitet sind. Auf primärer Lagerstätte sammelte ich die kleinen Sphaeruliten oben am Berge, an einem Felsvorsprunge, der sich von Santa Croce aus gut hervorhebt. Geht man an dem sehr steilen Thalgehänge weiter nach Süden, so trifft man auf grosse Brüche, welche fast steril sind. Die hie und dort auftretenden kleinen Rudistendeckel sind identisch mit denen aus der Schutthalde und beweisen, dass man es mit derselben Ablagerung zu thun hat. Oben auf dem Plateau des östlichen Abhanges, unmittelbar über der Rudistenfacies, ist überall die vorher erwähnte Scaglia entwickelt.

Viel günstiger in Bezug auf Petrefacten liegen die Verhältnisse am westlichen Thalgehänge über Cima Fadalto bei einem Orte, welcher nach übereinstimmender Angabe mehrerer Eingeborener Calloniche — auf den Karten Calloviche? — heisst. Hier liegt ein Steinbruch, welcher zahlreiche ausgezeichnet erhaltene Petrefacten führt. Vor Allem tritt *Actaeonella gigantea* in Massen auf. Der Besitzer des Steinbruchs, Herr ALESSANDRO DAL PAOS, war so freundlich, mir reiche Sammlungen von dieser Localität zur Verfügung zu stellen. Dieselben enthalten eine Reihe neuer Arten, deren eingehende Beschreibung ich später zu geben hoffe. Besonders interessant ist eine grosse, dichbauchige Form mit kurzem Gewinde, welche am ehesten an *Actaeonella* erinnert, jedoch keine Spindelfalten besitzt. Sie gehört vielleicht zu *Chemnitzia.* Eine andere schlanke Form mit eiförmiger, nach vorn etwas ausgezogener Mundöffnung habe ich *Cchemnitzia Paosi* n. sp. genannt. Ferner findet sich eine kleine, quergerippte Art, welche an *Narica, Neritopsis* oder *Vanicoropsis* erinnert. Sie unterscheidet sich von diesen Gattungen durch ihre eigenthümliche Mundöffnung. Von bekannten Species vermochte ich vorläufig mit Sicherheit zu bestimmen:

*Caprina Aguilloni* ORBIGNY,
*Hippurites cornu-vaccinum* BRONN,
*Actaeonella gigantea* ORBIGNY,
„ *laevis* ORBIGNY.

Man ersieht aus diesen wenigen Formen, dass hier echte Gosaubildungen vorliegen. Es sind demnach Bildungen dieses Alters am Lago di Santa Croce weiter verbreitet, als man bisher vermuthet und auf den Karten angegeben hat. Zur Gosauformation gehören auch die Ablagerungen am östlichen Gehänge. Wie bemerkt, findet man hier sowohl anstehend als auch in der Schutthalde vorzugsweise kleine Sphaeruliten, während Hippuriten zu fehlen scheinen oder wenigstens sehr selten sind. Es ist nun festgestellt, dass im östlichen Theile der Südalpen, in Istrien und Dalmatien die Rudistenkalke, welche über den Caprotinenkalken lagern, in zwei Abtheilungen gegliedert werden können. Die untere Abtheilung führt vorzugsweise Radioliten und Sphaeruliten, die obere Abtheilung besonders Hippuriten. Man mochte deshalb auf die Vermuthung kommen, dass die längst bekannte Fauna der Schutthalde bei Santa Croce mit ihren Sphaeruliten der unteren Abtheilung der Rudistenkalke entspräche. Nun aber finden sich die kleinen Sphaeruliten des östlichen Gehänges auch in dem Bruche von Calloniche. Es dürfte demnach gestattet sein, beide Ablagerungen als gleichaltrig anzusehen und der Gosauformation zuzurechnen. Ueber den Gosaukalken von Calloniche

lagert gerade wie am östlichen Thalgehänge lichte, dünnbänkige Scaglia. Die directe Ueberlagerung ist im Bruche selbst sehr gut zu beobachten.

Herr Keilhack gab ein Profil durch die kohlenführenden Schichten der Gegend von Lauenburg an der Elbe.

Es folgen hiernach vom Liegenden zum Hangenden:

1. Diluviale, *Cardium edule* führende, sandige Mergel.
2. Geschiebemergel.
3. Kohlenlager und zwar:
   a. Moos,
   b. Früchte und Blätter,
   c. Stückenkohle mit Stämmen und Astwerk.
4. Bis 15 m mächtige Diluvialsande.
5. Zweiter Geschiebemergel, dem oberen Geschiebemergel Meyn's mit *Helotis* gleichwerthig.

An der durch diesen Vortrag angeregten Discussion betheiligten sich die Herren Hauchecorne und Beyrich, welche das fragliche Mineral nicht als Kohle, sondern als Torf ansehen, wie solcher in früherer Zeit auch schon bei Crossen vorgefunden wurde. Ferner bemerkte Herr Berendt, dass auch Meyn diese Bildungen schon als diluviale Torfe geschildert habe, also auch kein historisches Moment für die Benennung als Kohle vorliege.

Herr Wahnschaffe bemerkte im Anschluss an obige Mittheilung, dass sich auch in einem anderen Gebiete des norddeutschen Flachlandes Beweise für eine Interglacialzeit gefunden hätten. Von ihm sei im Herbst vorigen Jahres eine Ablagerung untersucht worden, der er ein interglaciales Alter zuweisen müsse. Bereits auf J. Ewald's geologischer Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz ist im Süden Magdeburgs zwischen Sudenburg und Bukau an der Leipziger Chaussee ein diluvialer Kalktuff angegeben worden. Redner hat diese Localität aufgesucht und gefunden, dass die Lagerungsverhältnisse dort folgende sind:

Humoser Bördelöss 0,3 m.
Gelber Bördelöss mit Steinsohle 0,3 — 0,5 m.
Kalktuff 0,2 — 0,3 m.
Rother }
Grauer } Unterer Diluvialsand + 13 m.

Da der Vortragende die Steinsohle des Lösses als ein Residuum des zerstörten Oberen Geschiebemergels auffasst und nach Analogie der sonstigen Aufschlüsse in der Börde unter

dem Unteren Diluvialsande ein zweiter (Unterer) Geschiebemergel folgt, so muss der Kalktuff, welcher zahlreiche Schalreste von *Limnaea truncatula* Müll. mit sehr viel junger Brut enthält, als eine in einem Süsswasserbecken der Interglacialzeit entstandene Bildung angesehen werden. (Vergl. F. Wahnschaffe, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Preussen u. s. w., Bd. VII, Heft 1, pag. 60—62.)

Hierzu bemerkte Herr Berendt, dass ein ähnliches Süsswasserbecken, wie das von Wahnschaffe geschilderte, von ihm selbst im Jahre 1875 in einem Einschnitte der Berliner Nordbahn beobachtet worden sei, und dass Herr Klebs demnächst ebenfalls Mittheilungen über die Auffindung eines solchen isolirten Beckens sicher diluvialen Alters aus seinem jetzigen Aufnahmegebiete veröffentlichen werde.

Herr A. Remelé sprach über einige obersenone Geschiebe der Gegend von Eberswalde, namentlich über einen eigenthümlichen Glaukonit-führenden Kalksandstein mit einer länglichen Varietät von *Lima Hoperi* Mant., von dem ein Stück der Gesellschaft vorgelegt wurde.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| Beyrich | Dames. | Tenne. |

---

## 2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Mai 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Grubendirector Leesberg in Esch (Luxemburg), vorgeschlagen durch die Herren Grebe, Kayser und Dames;

Herr Dr. Thorwaldur Thorrodsen in Mödruvellir, Island, vorgeschlagen durch die Herren v. Fritsch, J. G. Bornemann und Beyrich.

Herr Schröder gab einige Nachträge zu dem in dieser Zeitschrift 1882, pag. 243 abgedruckten Aufsatz „Ueber senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen" und besprach namentlich das Auftreten von *Actinocamax westfalicus* Schlüt. im untersenonen Sandstein mit *Inoceramus cardissoides*, sowie das massenhafte Vorkommen von *Pectunculus sublaevis* Sow. in dem Quarzit mit *Actinocamax quadratus*. — Alsdann legte der Vortragende mehrere als Geschiebe in Ost- und Westpreussen gefundene Saurierreste vor, und zwar:

| | |
|---|---|
| *Plesiosaurus balticus* n. sp. Hinterer Halswirbel, Rückenwirbel, Zähne, Humerus | Unter-Senon. |
| *Pl. Helmersenii* Kiprij. 2 Halswirbel . . | Ober-Senon. |
| *Pl. gigas* n. sp. Rückenwirbel . . . . | " |
| *Pl. ichthyospondylus* Seeley. Hals- und Schwanzwirbel . . . . . . . . . | " |
| *Pl.* cf. *planus* Owen. Halswirbel . . . | " |
| *Pl.* n. sp. Fragment eines Brustwirbels . | " |
| *Pl.* sp. Schwanzwirbel . . . . . . . . | " |
| *Mosasaurus Camperi* H. v. Meyer. Lendenwirbel . . . . . . . . . . . . | " |

Die dem Vortragenden von Herrn Lundgren zur Bearbeitung übergebenen Reste aus der schwedischen Kreide ergeben folgende Formen:

| | |
|---|---|
| *Plesiosaurus* cf. *Helmersenii* Kiprij. Sacralwirbel und Femur . . . . . . . . | Ober-Senon. |
| *Mosasaurus Camperi* H. v. Meyer. Zähne | " |
| *Mos. scanicus* n. sp. Schädel . . . . | " |
| *Mos.* sp. Zahn . . . . . . . . . . | " |
| *Leiodon Lundgreni* n. sp. Zahn . . . . | " |

Eine genaue Bearbeitung der vorgelegten Saurierreste wird in dem Jahrbuch der königl. geologischen Landesanstalt für 1884 erscheinen.

Herr Rammelsberg berichtete über die chemische Untersuchung des Fragments einer grossen Glimmerkugel, welche G. vom Rath zu Branchville, Conn., erhalten hatte. Ueber das Vorkommen dieses Minerals verlas Redner eine diesbezügliche Publication G. vom Rath's, welche derselbe in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen gegeben hat. Die Kugel vereinigt in scharf

abgegrenzten Lagen zwei Varietäten von Glimmer, welche beide zur Gruppe der Eisenglimmer gehören und keine Spur von Magnesia enthalten. Die hellere, grau durchscheinende Art hat das spec. Gew. 2,898 und es entspricht ihre Zusammensetzung der Formel:

$$\left\{\begin{array}{c} 6\ (H, K)^4\ SiO^4 \\ Fe^2\ SiO^4 \\ 7\ (Al, Fe)^2\ Si^3\ O^{12} \end{array}\right\} =$$

$$6\left\{\begin{array}{l} (H, K)^4\ SiO^4 \\ (Al, Fe)^2\ Si^3\ O^{12} \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l} Fe^2\ SiO^4 \\ (Al, Fe)^2\ Si^3\ O^{12} \end{array}\right\}$$

Das dunklere, bräunlich durchscheinende Mineral hat das spec. Gew. 3,030 und die Analyse führt auf folgende Formel:

$$\left\{\begin{array}{c} 2\ (H, K)^4\ SiO^4 \\ Fe^2\ SiO^4 \\ 2\ (Al, Fe)\ Si^3 O^{12} \end{array}\right\} =$$

$$2\left\{\begin{array}{l} (H, K)^4\ SiO^4 \\ (Al, Fe)^2\ Si^3 O^{12} \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l} Fe^2\ SiO^4 \\ (Al, Fe)^2\ Si^3 O^{12} \end{array}\right\}$$

Das Handstück ist der Bestimmung des Sammlers gemäss dem mineralogischen Museum übergeben worden.

Herr J. G. Bornemann sen. sprach über fossile Kalkalgen. Die Bedeutung derselben für die Schichtenbildung ist bekannt und es braucht deshalb nur an das massenhafte Vorkommen fossiler Charen und Confervaceen in jüngeren Formationen erinnert zu werden.

Eine wichtige Rolle spielen die Dactyloporen und Gyroporellen, deren Stellung im System noch vor Kurzem eine unsichere war, so dass Gümbel in seiner verdienstvollen Monographie sie noch als die „Nulliporen des Thierreichs“ bezeichnete. Durch die Untersuchungen von Munier-Chalmas wurde der Beweis geliefert, dass diese Dinge Algenreste sind, welche in die Verwandtschaft der Siphoneen gehören.

Diese neue Lehre fand lebhaften Anklang und es war besonders Steinmann, welcher nun viele andere Fossilreste den Algen zuwies, dabei aber wieder zu weit ging, wobei ihm Deecke folgte. Ausser den noch zweifelhaften Formen *Sycidium* und *Coelotrochium* wurden sogar *Receptaculites* und *Archaeocyathus* zu den Kalkalgen gezogen und mit *Gyroporella* verglichen.

Die ausgedehnte Untersuchung des sardinischen *Archaeocyathus*-Materials machte es unter diesen Umständen dem Vortragenden wünschenswerth, genauere Studien über *Gyroporella* anzustellen und er erhielt hierzu von Freunden mehrere

Stücke alpiner Triasvorkommnisse, welche zur genaueren Untersuchung mittelst zahlreicher Dünnschliffe verarbeitet wurden. Die meisten Gyroporellengesteine zeigten stark krystallinisches Gefüge und nur die aus Gümbel's Arbeit schon bekannten Verhältnisse. Ein Vorkommen aber macht hiervon eine Ausnahme; es ist das die von Herrn Geh.-Rath Beyrich aufgefundene Gyroporellenschicht, welche bei S. Ulderico im Tretto an der Basis des Wettersteinkalks liegt. Diese Gyroporellen zeigen in schönster Erhaltung die Pflanzenstructur, indem die Zellenmembranen als braune Linien in den Dünnschliffen zur Anschauung kommen.

*Gyroporella triasina* ist aus verhältnissmässig grossen Zellen zusammengesetzt, deren Membranen durch reichliche Kalkaufnahme erhärtet und deren Innenräume später ganz mit Kalk erfüllt worden sind. Die bekannten Poren sind Durchschnitte schlauchförmiger Zellen, welche mit denen der Acetabularia einige Aehnlichkeit haben. Diese Schläuche sind gegen die Aussenwand hin verengert und geschlossen, gegen die Centralhöhlung dagegen erweitert und offen. In vielen der Schläuche sieht man eine schwarze körnige Ausfüllungsmasse, in einem Falle zeigte sich auch eine zierliche Spirale oder Schraube, deren Deutung aber noch von den Erfolgen weiterer Untersuchungen abhängig bleiben muss.

Eine in mehreren neueren Arbeiten über fossile Kalkalgen enthaltene Anschauung, wonach die Kalkcylinder der Dactyloporen und Gyroporellen als Hüllen oder äussere Incrustationen betrachtet werden, innerhalb welcher die Pflanzenzellen vegetirt haben sollen, bezeichnete der Vortragende als mit der Pflanzenphysiologie im Widerspruch, denn aller kohlensaure Kalk wird von der Pflanze in aufgelöstem Zustande aufgenommen und innerhalb der Zellenmembranen selbst, nicht ausserhalb derselben, abgelagert. Die Membran selbst als solche verkalkt und es ist deshalb der oft gebrauchte Ausdruck „Hülle" nicht richtig. Harvey's schöne Darstellung von *Cymopolia barbata* zeigt im Durchschnitt deutlich, dass die in der Membran enthaltenen Kalkschichten äusserlich noch von einer vegetabilischen Schicht bekleidet sind. Die fossilen Charen des Thüringer Kalktuffes bewahren im verkalkten Zustande alle Einzelheiten ihres organischen Baues ebenso wie die Lithothamnien und Corallinen.

Auch die Kalkabsonderungen an der Oberfläche gewisser Pflanzen, welche Metterinus bei Farnen, Unger bei den Saxifrageen genau studirte, sind nicht auf einfache Incrustation zurückzuführen, sondern sie entstehen unter Mitwirkung einer organischen Thätigkeit der Pflanzenzellen selbst an Lücken der Epidermis.

Die Untersuchung der cambrischen Archaeocyathuskalke Sardiniens hat nebenbei auch einige Algenformen ergeben, welche in Dünnschliffen deutlich sichtbar wurden und sich direct photographisch darstellen liessen.

So erfüllt eine zu den Confervaceen gehörige Form manche Partieen des rothen Marmors von San Pietro bei Masua. An einem *Coscinocyathus*-Kelch äusserlich aufgewachsen, zeigt eine andere Form zierliche fächerförmige Gruppirung der Zellen.

Gewisse Concretionen oder Oolith-ähnliche, aber unregelmässig concentrisch geschichtete Körper, welche in einem Sandstein von Canalgrande vorkommen, dürften ebenfalls auf Algenbildungen zurückzuführen sein.

Ganz ähnliche, aber in der Mikrostructur besser erhaltene Körper finden sich in einem kalkigen Silurgerölle, welches Redner vor vielen Jahren im ostpreussischen Diluvium fand. Die in diesem Stück neben Resten von Crinoiden, Korallen u. s. w. liegenden oder solche Fragmente einschliessenden Incrustationen zeigen sich bei starker Vergrösserung als aus einem Gewebe gekrümmter Schlauchzellen zusammengesetzt, welche man bei lebenden Scytonemaceen beobachtet.

Herr Berendt legte einen aus der bekannten Rixdorfer Lagerstätte im Diluvialgrande kürzlich erhaltenen Unterkiefer von *Elephas primigenius* vor, der sich nicht nur durch seine Kleinheit, sondern auch durch den noch vollständig isolirt stehenden Primordial-Zahn sogleich als ganz jugendliches Exemplar zu erkennen gab.

Derselbe theilte des Weiteren mit, dass er dieser Tage das Glück gehabt habe, rechtzeitig Kunde von der Auffindung eines grossen Stosszahnes von *Elephas primigenius* an derselben Stelle zu erhalten. Stosszähne sind zwar schon häufig dort, wie früher am Kreuzberge gefunden, nie aber in einigermaassen erhaltenem Zustande in eine der Sammlungen gelangt. Weder die königl. Universitäts-Sammlung noch die der königl. geologischen Landesanstalt enthält mehr als kleine Bruchstücke solcher Stosszähne. Als Redner sofort auf die erhaltene Nachricht an Ort und Stelle erschien, wurde ihm der Grund hierfür augenblicklich klar, obgleich nur erst der mittlere, durch einen Spatenstich arg verletzte Theil der Rundung des betreffenden Stosszahnes entblösst war. Die gesammte Elfenbeinmasse des Zahnes befand sich in einem butterweichen Zustande, der ein Formen und Ausrollen derselben in jeder beliebigen Weise zuliess — die Sammlung bewahrt daraus geformte Kügelchen u. dergl. — und war nur von einer wenige Millimeter starken, festeren Schale umgeben, welche schon bei geringem Druck mit dem Finger einbrach. An ein Herausheben des nunmehr

vorsichtig ganz freigelegten und in der Mittellinie seiner stark gekrümmten Rundung zu genau 2,50 m Länge gemessenen Zahnes war somit gar nicht zu denken, da selbst untergeschobene Bretter bei der bekannten Doppelkrümmung nicht genügenden Halt geben konnten, und so entschloss sich Berichterstatter endlich, das wundervolle Exemplar in 3 Stücke zu zerschneiden, um es seiner Zeit erhärtet wieder zusammensetzen zu können. Die Schnitte konnten mit Hülfe eines, noch dazu besonders kleinen Taschenmessers leicht ausgeführt werden, so weich war die ganze Masse, so dünn die Schale. Aber auch so brach, trotz des sorgfältigsten Aufhebens, das grösseste der 3 Stücke noch einmal durch und es liegen die 4 Stücke gegenwärtig unter aufgefülltem Sande im Kellerraum der geologischen Landesanstalt zum möglichst langsamen Abtrocknen. Die von Herrn Finkener sogleich angestellte Untersuchung der erweichten Elfenbeinmasse ergab reinen phosphorsauren Kalk ohne jeglichen Wassergehalt.

Herr Halfar sprach über ein Vorkommen von *Homalonotus* in ziemlich hohen Schichten des Devon an der Festenburg, nordöstlich von Clausthal.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| Beyrich. | Websky. | Tenne. |

## 3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Juni 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Derselbe verlas sodann einen Brief von Herrn Dr. Walther z. Z. in Neapel, in welchem dieser über seine bisherigen Resultate bei der Untersuchung der Küste des Golfes von Neapel und der in demselben gelegenen Secca berichtet (s. pag. 537).

Herr Websky legte sodann Phosphoritknollen aus der Umgegend von Proskurow am Bug vor und referirte über die in letzter Zeit darüber erschienenen Publicationen Dunikowski's (vergl. diese Zeitschrift 1884, pag. 41) und Rœmer's (Schriften der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1884, December-Sitzung). — Des Weiteren ward vorgelegt eine dem Mineral. Museum durch Herrn Geh.-Rath F. Rœmer verehrte Stufe von Quespescza, Peru. Das Mineralgemenge von Eisenkies und Bleiglanz, welches diese Stufe mit einzelnen blätterigen Aggregaten von Schwerspath bedeckt, ist als eine Pseudomorphose nach Fahlerz anzusehen, was hauptsächlich daraus geschlossen ward, dass die bekannten Zwillinge des Tetraëders nach einer Fläche von $\frac{0}{2}$, welche auf dieser einen sechsstrahligen Stern bilden, noch constatirt werden konnten. Das Mineralgemenge ist zu unterst auf der dasselbe tragenden Lage von Quarz reiner Eisenkies und geht nach aussen zu in reinen Bleiglanz über.

Herr Tenne legte einige von ihm auf einer Excursion des Prof. Dames in Hardenberga, Schonen, gesammelte Stufen cambrischen Sandsteins vor, welche mit Flussspath überkleidet sind. Das Gestein, über das Herr Remelé schon in der diesjährigen Februar-Sitzung unserer Gesellschaft gesprochen hatte, ist ein feinkörniger Quarzit, der aus fast reinem Quarz besteht; hin und wieder stellt sich in dem gleichmässigen Gefüge ein Feldspathbruchstück ein, das auf frischem Bruch leicht an dem Glanz der Spaltflächen erkannt wird, und ausserdem sind mit der Loupe noch matte, hie und da zerstreute Pünktchen von gelblicher Farbe zu erkennen, welche auf verwitterten orthoklastischen Feldspath hinweisen. Rundliche Quarzkörner von Hagelkorn- bis Erbsen-Grösse heben sich auf der weisslichgrauen Bruchfläche durch ihre dunklere Farbe deutlich hervor. Unter dem Mikroskop fassen die einzelnen Körner der Grundmasse — Quarz vorwiegend, dann Plagioklas und Orthoklas, letzterer mehr oder weniger verwittert — unregelmässig zackig in einander. Nur die grösseren gerundeten Quarze haben einen regelmässigeren Umriss, welcher zwischen gekreuzten Nicols jedoch nicht regelmässig bleibt, da orientirt angelagerte Substanz in die Lücken zwischen den kleinen Körnern eingreift. In beiderlei Quarzen erkennt man bei geeigneter Vergrösserung Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen zu Schnüren an einander gereiht.

Auf Klüften, die das Gestein in unregelmässiger Weise durchsetzen, sind hell weingelbe Flussspathwürfel auskrystallisirt, welche keine andere Form zeigen; die Kanten haben bis

zu 5 mm Länge. Theilweise ist diese Krystallkruste mit einem bräunlichen Ueberzuge überkleidet, welcher von Salzsäure nicht angegriffen, sondern nur gebleicht wird. Die Lösung giebt mit Ammoniak keine Eisenreaction. Auf diesem letzterwähnten Ueberzuge oder auf der Krystallkruste selbst sitzt nun eine zweite Generation von meergrün bis intensiv blaugrün gefärbten Flussspäthen, deren Würfelkante bis zu 8 mm lang ist. Die letzteren zeigen im Gläschen erwärmt das bekannte phosphorescirende Leuchten in ausgezeichnetem Grade; auch bei ihnen tritt höchstens die Octaëderfläche neben dem Würfel auf, doch ist dieselbe stets Spaltfläche.

Ferner besprach der Vortragende einige Stufen von Markasit, welche auf einer Excursion der allgemeinen Versammlung unserer Gesellschaft in Hannover an der Halde der Asphaltwerke zu Limmer gefunden wurden. In den Kalkschichten des Kimmeridge, aus denen Asphalt gewonnen wird, sind unregelmässige Hohlräume mit dem Mineral ausgekleidet, welches ausschliesslich in den bekannten Speerkies-Zwillingen (Zwillingsebene $M = \infty P (110)$) krystallisirt. Die Grösse der einzelnen Zwillinge schwankt in ziemlich weiten Grenzen, doch sind grössere Krystalle bis 11 und 15 mm Länge der Kante $l/l'$ vorwaltend. Die sehr glänzenden Flächen eignen sich leider sämmtlich nicht zu genauen Messungen, da $l = P\breve{\infty} (011)$ hauptsächlich parallel zu einer Kante $l : M$ (Zwillingsfläche), $M = \infty P (110)$ — in kleinen Facetten an der Spitze des „Speeres“ sichtbar — horizontal und die flachere domatische Form ($r = \frac{1}{3} P\breve{\infty}$ (013)?) und die Basis $P = oP (001)$ durch Oscillation eben so gestreift erscheinen. Von Interesse erscheint dieser Fund, weil die Krystalle nun schon seit fast Jahresfrist in der Sammlung des königl. mineral. Museums aufbewahrt und vorher den Atmosphärilien auf der Halde ausgesetzt, das glänzende Aeussere vollständig bewahrt haben und also nicht der so gewöhnlichen Verwitterung und Vitriolisirung unterworfen zu sein scheinen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| Beyrich. | Websky. | Tenne. |

---

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

# Zeitschrift

der

## Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1885).

## A. Aufsätze.

### 1. Ueber den oberen Jura der Sandgrube bei Goslar.

Von Herrn G. Württenberger in Hannover.

Durch Struckmann's verdienstvolle Arbeiten über den oberen Jura der Umgegend von Hannover angeregt und durch des genannten Forschers Zuspruch ermuntert, will der Verfasser im Nachstehenden eine Uebersicht der in der nächsten Umgebung von Goslar auftretenden Schichten des oberen Jura nnd der in denselben vorkommenden Versteinerungen zu liefern versuchen. Derselbe geht dabei von der Ansicht aus, dass, wenn auch schon sehr Vieles durch die Arbeiten von F. A. Rœmer, Heinrich Credner, von Seebach, Brauns, Dames, von Groddeck, Ulrich etc. bekannt geworden ist, eine eingehendere Localbeschreibung dennoch ihren Nutzen hat und namentlich zu einer Vergleichung mit den gleichalterigen Schichten anderer Gegenden, insbesondere denjenigen von Hannover, welche als typisch für den nordwestdeutschen weissen Jura zu betrachten sind, dienen kann.

Um diesen Zweck möglichst zu erreichen, sind in dieser Arbeit nicht nur die von Struckmann angenommenen Grenzen der einzelnen Unterabtheilungen des oberen Jura und dessen Bezeichnungen der Versteinerungen beibehalten, sondern auch alle Stücke der letzteren, welche einen Zweifel in der Bestimmung zuliessen, jenem Gelehrten zur Untersuchung übergeben worden. Dass derselbe sich dieser mühevollen Arbeit im Interesse der Sache unterzogen hat, kann vom Verfasser nicht dankbar genug anerkannt werden. Ausser der Belehrung Struckmann's ist aber auch die Durchsicht der an Versteinerungen der Goslarer Sandgrube reichen Sammlungen des

Oberhüttenmeisters a. D. Grumbrecht zu Goslar, des Majors a. D. Wesselhöfft und des provinzialständischen Museums zu Hannover, sowie die Vergleichung der F. A. Roemer'-schen Original-Exemplare einiger Versteinerungen im städtischen Museum zu Hildesheim und der Besuch des Göttinger Universitäts-Museums dem Verfasser von besonderem Nutzen gewesen, wie derselbe auch mit lebhaftem Danke der Unterstützung erwähnen muss, welche ihm durch Senator Dr. H. Römer zu Hildesheim, Prof. Dr. von Koenen zu Göttingen, Dr. Max Schlosser zu München und andere, an betreffender Stelle in dieser Arbeit Genannte zu Theil geworden ist.

---

Die Schichten des oberen Jura ziehen sich am Nordostrande des Harzes mit einem allgemeinen Streichen von h. 7. 4 und mit meistens steil aufgerichteter, stellenweise sogar überkippter Stellung vom Butterberge bei Harzburg über Oker bis nach Goslar hin. Während jedoch am Langenberge zwischen erstgenannten beiden Orten die mittleren Kimmeridgeschichten gut aufgeschlossen sind, ist dies bei Goslar vorzugsweise mit den Schichten des Korallenooliths und des unteren Kimmeridge der Fall, welche in und über der Sandgrube eine seit langer Zeit bekannte Fundstätte interessanter Versteinerungen aufzuweisen haben.

Der obere Jura wird an dieser Stelle von Schichten der Kreideformation überdeckt, und zwar zunächst — in der Sandgrube nur getrennt durch ein geringmächtiges Flötz bräunlichgelben Thones — von Gaultsandstein, welcher in seiner unteren Partie aus einem 20 m mächtigen Lager weissen und gelblichweissen Sandes ohne Bindemittel besteht, während die obere Partie, zu welcher auch der schöne Felsen der benachbarten Clus gehört, eine feste Bank bildet. Diese Schichten sind durch das wenn auch seltene Vorkommen des *Ammonites Milletianus* d'Orb. bestimmt als Gault charakterisirt. Ueberlagert werden dieselben von schwärzlichgrauem und ockergelbem, sandigem Thone mit festen Mergel- und Thoneisenstein-Concretionen. Dieser Thon würde der Lage nach v. Strombeck's Schicht des *Ammonites tardefurcatus* Leym. (cf. diese Zeitschrift XIII, pag. 22) entsprechen, obgleich Versteinerungen darin noch nicht gefunden worden sind. Auf denselben folgt, da der *Minimus*-Thon fehlt, unmittelbar der Flammenmergel mit *Avicula gryphaeoides* Sow., der auch am Wege, welcher neben der Sandgrube her nach der Anhöhe führt, ansteht und daselbst von cenomanem Pläner überlagert wird.

Die erwähnten Kreideschichten haben dieselbe steil aufgerichtete Stellung, wie diejenigen des weissen Jura. Es ist

daher natürlich, dass, da der Gaultsand schon seit langen Jahren daselbst zu Haushaltszwecken gewonnen wird, durch die Wegräumung desselben nach und nach zwischen den festen Jura- und Kreideschichten ein tiefer Einschnitt gebildet worden ist, welcher an dem nach Südwesten liegenden Abhange die ersteren, auf der entgegengesetzten Seite die letzteren blosgelegt hat. Dieser Einschnitt beginnt an dem Wege, welcher vom Osterfelde aus neben dem Cramer'schen oder Clus-Teiche vorbei nach dem Ackerlande auf dem Berge sich hinzieht und auf der Höhe so herumwendet, dass er in kurzer Entfernung über der Sandgrube, an der sogen. Knickmauer, in h. 2. 5 nochmals den oberen Jura durchsetzt. Der Umstand, dass jener Einschnitt wegen Herstellung einer bequemen Abfuhr von seinem Anfange an bis zum jetzigen Gewinnungspunkte des Sandes nicht geradlinig durchgeführt, sondern in einem kleinen Bogen gehalten worden ist, welcher die Schichten des unteren Korallenooliths schiefwinkelig durchschneidet, hat eine Untersuchung derselben sehr erleichtert, während diejenigen eines Theils des oberen Korallenooliths und des untersten Kimmeridge unmittelbar vor den im Betriebe stehenden Bauen der Sandgrube in Folge einer grossen Einrutschung, welche vor mehreren Jahren durch eine Sprengung herbeigeführt wurde, für eine genauere Beobachtung blossgelegt worden sind. Ungünstig dagegen für eine Feststellung des relativen Alters der Versteinerungen ist der Umstand, dass dieselben an den Abhängen des Einschnitts, veranlasst durch die rasch vorschreitende Gesteinsverwitterung, oberflächlich meist ausgefallen sind und vermengt mit anderen, nicht gleichalterigen Stücken in den Schuttmassen gefunden werden, so dass in Bezug auf seltener vorkommende Versteinerungen eine lange Zeit fortgesetzte Beobachtung dazu gehört hat, das Auftreten jedes einzelnen Petrefacts nach seiner ursprünglichen Lagerstätte zu ermitteln.

Am östlichen Ufer des Cramer'schen Teiches stehen Mergelthone der Kelloway-Gruppe des braunen Jura (Macrocephalen- und Ornatenthone) mit *Gryphaea dilatata* Sow., *Pholadomya Murchisoni* Sow., *Pleurotomaria granulata* Defr., *Ammonites Dunkani* Sow., *A. Athleta* Phill., *A. annularis* Rein., *Belemnites canaliculatus* v. Schl., *B. fusiformis* Quenst. und *Serpula Deshayesii* v. Münst. an, die an der nordöstlichen Teichseite von Gesteinen der unteren Oxfordschichten (Hersumer oder untere *Dilatata*-Schichten), welche auch Ulrich und v. Groddeck von da angeben, überlagert werden. Es ist dies zwar augenblicklich nicht zu beobachten, doch stimmt es mit den früheren Forschungen überein, dass ausgewaschen an dem Teichufer der *Ammonites cordatus* Sow. vorkommt. Ausserdem zeigt

sich daselbst schon die *Exogyra lobata* A. Rœm., worin ein weiterer Beweis für das Gesagte zu finden ist.

Jene zum Dogger bezw. unteren Oxford gehörenden bräunlichgrauen Mergelthone ziehen sich, wie in den Gräben zu Seiten der Fahrstrasse oberhalb des Teiches zu sehen ist, bis zum Anfange des in die Sandgrube abzweigenden Weges hin, und an diesem Punkte beginnt die darüber gelagerte Reihenfolge der Schichten, mit deren Beschreibung diese Blätter sich beschäftigen sollen. Dieselbe umfasst die Schichten des unteren und oberen Korallenooliths, sowie vom unteren Kimmerigde die Schichten der *Terebratula humeralis* A. Rœm., welchen sich im Hohlwege an der Knickmauer noch diejenigen der *Natica globosa* A. Rœm. zugesellen. Das Streichen und Fallen derselben ist nicht ganz gleichförmig. Während nämlich die ältesten Schichten an der Einfahrt zur Sandgrube bei einem Einfallen von 60 — 70° gegen NO. in h. 9. 5 — h. 10. 5 streichen, beträgt das Streichen der auf dem Kopfe stehenden jüngeren Schichten neben der jetzigen Sandgräberei h. 8—9 (das locale Streichen des Gaultsandlagers am Betriebspunkte ist h. 8. 4). Diese Abweichungen im Streichen haben darin ihren Grund, dass der obere Jura am Petersberge sich in der Richtung nach Nordwesten hin mehr und mehr auskeilt. Es ist dies schon daraus ersichtlich, dass am Eingange zur Sandgrube die Mächtigkeit des Korallenooliths nur 18 — 19 m beträgt, während solche bei gleichmässiger Entwickelung der vorhandenen Schichten wenigstens doppelt so gross sein müsste, und dass daselbst die Credner'schen Schichten des *Pecten varians* A. Rœm. und der *Terebratula humeralis* A. Rœm , welche neben dem Punkte der Sandförderung noch gut aufgeschlossen anstehen, gar nicht mehr vorhanden sind. Dieses Auskeilen verschiedener Schichten beginnt schon am Langenberge östlich von Oker. Zuerst verschwindet, wenn man vom Oker'schen Bahnhofe über den Berg in der Richtung nach der Sandgrube geht, der den Kimmeridge überlagernde Hilskalk (unteres Neocom), dann die *Pteroceras*-Gruppe und endlich zwischen dem Hohlwege an der Knickmauer und der Sandgrube auch der Schichtenwechsel mit *Natica globosa* A. Rœm., so dass an letzterem Punkte der unterste Kimmeridge mit *Terebratula humeralis* A. Rœm. und am Eingange sogar der untere Korallenoolith unmittelbar vom Gault überdeckt werden.

# A. Korallenoolith.

(Coral-rag; Oberste *Dilatata*- und *Florigemma*-Schichten HEINRICH CREDNER; Korallenschichten und Korallenoolith v. SEEBACH.)

## I. Unterer Korallenoolith.

(Korallenbank und Zone der *Ostrea rastellaris* HEINR. CREDNER.)

1. Die unterste, 5—6 m mächtige Schichtenfolge, welche auf der linken Seite der Einfahrt zur Sandgrube ansteht, wird gebildet aus geringmächtigen Bänken eines asch- bis bläulichgrauen, sehr dichten und festen Kalksteins, der sich in einzelnen Lagen als eine wahre Muschelbreccie darstellt.

In den unteren Bänken, zwischen welche sich untergeordnet graue Thonmergel legen, kommt in grösster Menge

*Exogyra lobata* A. RŒM. und
*Serpula Deshayesii* MÜNST.

vor, während die oberen, ockergelbe Thonmergel und Mergelthone als Zwischenlager enthaltenden Partieen vorzugsweise die erstgenannte Auster, stellenweise verkieselt, führen. Ausser obigen beiden Versteinerungen enthalten die Schichten noch, aber seltener

*Rhynchonella pinguis* A. RŒM.,
*Gryphaea dilatata* SOW.,
*Pecten subtextorius* GOLDF.,
*Lima proboscidea* SOW.,
*Serpula gordialis* v. SCHL.,
„ *spiralis* MÜNST.

Das Auftreten genannter *Rhynchonella* lässt es gerechtfertigt erscheinen, diese Kalkbänke nicht zu den Hersumer Schichten, sondern zum unteren Korallenoolith zu ziehen. Letzterer würde also bei Goslar nicht, wie dies bei Hannover und am Deister der Fall ist, erst mit der Korallenbank der folgenden Nummer beginnen.

2. Graue und gelbe Mergelthone mit zwei durchsetzenden Korallenbänken, zusammen 2 m mächtig, mit einer eingelagerten schwachen und einer die oberste Partie einnehmenden, 0,3 m starken Schicht theils grauen, theils gelben, festen Kalksteins, welcher — wie der unter Nr. 1 beschriebene — mit *Exogyra lobata* A. RŒM. erfüllt ist, ausserdem auch *Cidaris*-Stacheln führt. Diese zweite Schichtenfolge ist charakterisirt durch folgende Versteinerungen:

*Isastraea helianthoides* Golf. sp.
*Thamnastraea concinna* Golf. sp.
„ *arachnoides* Park.
} nur in den Korallenbänken.

*Cidaris florigemma* Phill., Stacheln u. Asseln in Menge,
„ *Blumenbachii* Münst., Stacheln,
„ *cervicalis* Ag., Stacheln (cf. Struckmann in Dames' und Kayser's Paläontolog. Abhandlungen I., pag. 5),
*Diplocidaris* sp. ind., Stachelstück,
*Terebratula (Waldheimia) trigonella* v. Schl., nicht selten in den Mergelthonen zwischen den Korallenbänken,
*Terebratula insignis* Schübl.,
*Rhynchonella pinguis* A. Roem.,
„ *sublentiformis* Etall.,
*Gryphaea dilatata* Sow.,
*Exogyra lobata* A. Roem., häufig, auch verkieselt,
*Pecten subtextorius* Godlf.,
„ *inaequicostatus* Phill., coll. Wesselhöfft,
*Lima proboscidea* Sow.,
„ *rigida* Sow.,
*Hinnites spondyloides* A. Rœm. sp.,
*Lithophagus gradatus* Buv. sp., eingebohrt in den Korallen und nicht selten,
*Lithophagus* sp. nov. (cf. Struckmann in Paläontol. Abhandlungen I., pag. 15), in Korallen,
*Arca* sp. aff. *superba* Contej.,
*Turbo princeps* A. Rœm.,
*Ammonites plicatilis* Sow., falls die echte Sowerby'sche Art überhaupt im norddeutschen weissen Jura vorkommt (cf. Struckmann in Pal. Abh. I, p. 33),
*Serpula Deshayesii* Münst.,
„ *gordialis* v. Schloth.

3. Graulichgelber, sandiger Mergelthon, welcher einerseits in Thon- und Kalkmergel, andererseits in mergeligen Sand übergeht und ein geringmächtiges Zwischenlager eines ebenso gefärbten sandigen Kalksteins, der beim Auflösen in Salzsäure theils reinen ungefärbten, theils gelblichen Quarzsand zurücklässt, enthält. Dieses 6 m mächtige Lager führt, ebenso wie der Kalkstein, vereinzelt *Exogyra lobata* A. Rœm. Dasselbe tritt auch in der Nähe, an dem der Sandgrube gegenüber gelegenen Abhange desjenigen Theiles des Petersberges zu Tage, auf dessen Anhöhe vor einigen Jahren die Grundmauern des zerstörten Petersstiftes durch Ausgrabung blosgelegt worden sind.

4. Oolithischer, meistens weisser, doch auch röthlicher oder gelblicher Mergelkalk von 5 m Mächtigkeit, welcher eben-

falls nur einzelne Schalenstücke der *Exogyra lobata* A. Rœm. einschliesst. Dieser Mergelkalk, welcher grosse Neigung zu plattiger Absonderung hat, im frischen Zustande fest ist, durch Einwirkung von Luft und Nässe aber allmählich zerbröckelt, ist in der Streichungsrichtung auch an der gegenüberliegenden Böschung des Einschnitts unter der Rasendecke anstehend zu finden und muss aufgesucht werden — was übrigens gar keinen Schwierigkeiten unterliegt —, um von da aus die jüngeren Schichten verfolgen zu können, da derselbe an der Diesseite unmittelbar von dem Gaultsandstein überlagert wird, der in Folge früherer Steinbruchsarbeiten in einer senkrechten Wand ansteht.

Betritt man, vom Eingange aus gesehen, den rechten Abhang des Einschnitts, so zeigt sich über dem soeben beschriebenen plattenförmigen, oolithischen Mergelkalk, welcher in einzelnen Stücken auch aus der Rasendecke hervorsteht, zunächst

5. Mergeliger, hell ockergelber Kalkstein von 2 m Mächtigkeit. Derselbe zeichnet sich dadurch aus, dass er in seiner Grundmasse eine Menge fester, mit rauher Oberfläche versehener, im Innern brauner oder gelber, ellipsoidischer Concretionen eines dichten, thonigen Kalksteins ohne irgend erkennbare Absonderung von 10—20 mm Längendurchmesser enthält, welche sich stellenweise so angehäuft finden, dass das Gestein dadurch ein conglomeratähnliches Aussehen erhält. Der Kalkabsatz, durch welchen diese Concretionen entstanden sind, hat auch mitunter Incrustationen von Muscheln bewirkt, deren Schalen an einzelnen Stücken die späthige Natur beibehalten haben, an anderen jedoch vollkommen in die dichte Concretionsmasse umgewandelt worden und nur noch an der allgemeinen Form erkennbar geblieben sind. Es kommt dies namentlich bei *Exogyra lobata* sowie bei *Pecten*-, *Arca*- und *Opis*-Schalen vor.

Auf der erwähnten rechten Seite des Einschnitts bildet das beschriebene Gestein die erste frei anstehende Wand mit davon losgelösten und herabgerollten Schuttmassen, welche eine grosse Anzahl von Versteinerungen in die Sammlungen geliefert hat. Es finden sich an dieser Stelle

*Cidaris florigemma* Phill., Stacheln und Asseln,
„ *Blumenbachii* Münst., Stacheln,
Kleiner Echinid, vielleicht eine *Hemipedina*,
*Echinobrissus planatus* A. Rœm. sp., bei Hannover in jüngeren Schichten, ist jedoch am Langen Berge bei Derneburg von Denkmann ebenfalls im unteren Korallenoolith gesammelt worden, cf. diese Zeitschrift XXIX, pag. 855,

*Echinobrissus scutatus* Lam. sp.,
*Terebratula insignis* Schübl.,
„ *bicanaliculata* v. Schloth.,
„ *orbiculata* A. Roem.,
*Rhynchonella pinguis* A. Roem.,
*Ostrea rastellaris* Münst.,
*Gryphaea dilatata* Sow.,
*Exogyra lobata* A. Rœm., häufig,
*Exogyra reniformis* Goldf., kommt in diesen Schichten zuerst vor, aber nur vereinzelt,
*Pecten subfibrosus* d'Orb.,
*Pecten varians* A. Roem., ebenfalls hier zum erstenmal auftretend,
*Lima costulata* A. Roem.,
„ *rigida* Sow.,
*Modiola aequiplicata* v. Stromb.,
*Arca bipartita* A. Roem., meistens in den oberen Schichtenlagen und incrustirt,
*Arca rotundata* A. Roem., Hannov. Museum,
*Cucullaea Goldfussii* A. Roem.,
*Opis Moreana* Buv., | vorzugsweise in den oberen
„ *Phillipsiana* d'Orb., | Schichtenlagen u. incrustirt,
*Astarte Berno-jurensis* Etall., nicht selten,
„ *crassitesta* A. Roem.,
„ *curvirostris* A. Roem.,
*Anisocardia globosa* A. Roem. sp.,
*Pholadomya decemcostata* A. Roem.,
„ *canaliculata* A. Roem., coll. Wesselhöfft,
*Pleuromya sinuosa* A. Roem. sp.,
*Pleurotomaria tuberculosa* A. Roem. sp.,
*Phasianella striata* Sow. sp.,
*Ammonites plicatilis* Sow.,
*Rhyncholites Voltzii* A. Roem., coll. Wesselhöfft 1 Stück, vom Verf. gefunden 1 Stück,
*Serpula Deshayesii* Münst.,
*Serpula limbata* Münst. (über diese Art cf. Struckmann in Paläont. Abhandl. I, pag. 8),
*Serpula gordialis* v. Schl.

6. Löcheriger, ocker- und bräunlichgelber Kalkstein, dessen Höhlungen mit ebenso gefärbtem, sandigem Mergel ausgefüllt sind, 3 m mächtig. Bildet ebenfalls eine an der Höhe des rechten Abhangs anstehende Wand und wird durch folgende Versteinerungen charakterisirt:

*Cellepora orbiculata* Goldf., auf Austern aufsitzend,
*Stomatopora corallina* d'Orb.,

*Cidaris florigemma* PHILL., Stacheln und Asseln, ein ganzes Exemplar in coll. WESSELHÖFFT,
*Cidaris Blumenbachii* MÜNST., Stacheln,
*Hemicidaris intermedia* FLEM., Körper, Asseln u. Stacheln,
*Pseudodiadema mamillanum* A. ROEM. sp., ein Stück im Göttinger Museum, der Gesteinsbeschaffenheit nach aus dieser Schicht stammend; kommt nach STRUCKMANN (Paläontol. Abhandl. I, pag. 6) am Tönjesberg bei Hannover auch schon im unteren Korallenoolith vor,
*Hemipedina Struckmanni* DAM., 1 Exemplar,
*Pygaster umbrella* AG., an dieser Stelle in einer bestimmten Lage nicht selten und von diesem Fundort fast in allen grösseren Sammlungen zu finden,
*Pygaster humilis* DAM., cf. diese Zeitschr. XXIV, p. 640, coll. SCHLÖNBACH (jetzt in Berlin), WESSELHÖFFT, v. STROMBECK,
*Pygurus Blumenbachii* K. u. DKR., vom Verfasser nur in einem Bruchstück gefunden, je 1 ganzes Exemplar in der Samml. WESSELHÖFFT und SCHUCHT; wird auch von DAMES in dieser Zeitschr. XXIV, pag. 620 aus der Sandgrube angeführt,
*Terebratula insignis* SCHÜBL.,
„ *bicanaliculata* v. SCHL.,
„ *orbiculata* A. ROEM.,
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,
*Ostrea rastellaris* MÜNST.,
„ *deltoidea* SOW.,
„ *suborbicularis* A. ROEM.,
*Exogyra lobata* A. ROEM.,
„ *reniformis* A. ROEM., ziemlich häufig,
*Pecten subfibrosus* D'ORB.,
*Pecten varians* A. ROEM., nicht selten, im Hannov. Museum mit *Pygaster umbrella* auf einem Stück,
*Pecten vimineus* SOW., auch coll. WESSELHÖFFT,
*Lima costulata* A. ROEM.,
„ *densepunctata* A. ROEM.,
*Plicatula longispina* A. ROEM., vom Verf. nicht gefunden, jedoch in der WESSELHÖFFT'schen Sammlung in 2 schönen, aus der Sandgrube stammenden Exemplaren, welche dem Gesteine nach diesen Schichten angehören,
*Trichites Saussurei* DESH., in einzelnen Schalenstücken,
*Gervillia aviculoides* SOW. sp.,
*Mytilus pectinatus* SOW.,
*Modiola aequiplicata* v. STROMB.,

*Cucullaea Goldfussii* A. Roem., auch im Hann. Mus.,
*Trigonia papillata* Ag.,
„ *monilifera* Ag.,
*Astarte Berno-jurensis* Etall.,
„ *curvirostris* A. Roem.,
*Isocardia cornuta* Klöd.,
*Pholadomya decemcostata* A. Roem.,
*Pleuromya sinuosa* A. Roem. sp.,
„ *tellina* Ag., auch im Hannov. Museum,
*Pleurotomaria tuberculosa* A. Roem. sp.,
*Serpula Deshayesii* Münst.,
„ *limbata* Münst.,
„ *flaccida* Golfd.,
*Pycnodus* sp., Gaumenzähne.

Damit schliesst der untere Korallenoolith und es würde nur noch zu rechtfertigen bleiben, warum die Trennung desselben vom oberen gerade mit dieser Schicht vorgenommen worden ist. Der Petrefactenführung nach trägt letztere entschieden noch den Charakter des unteren Korallenooliths und ein Zweifel darüber wird wohl nicht leicht entstehen. Die folgende Thonschicht aber führt schon die *Ostrea multiformis* K. u. Dkr. und der darüber liegende Kalkstein sogar die *Trigonia concinna* A. Roem., *Astarte plana* A. Roem. und *Chemnitzia subulata* A. Roem., welche bis dahin nur aus oberem Korallenoolith bezw. Kimmeridge bekannt geworden sind. Wenn also eine Trennung dieser beiden Abtheilungen vorgenommen werden soll, so muss es an dieser Stelle geschehen. Auch der Umstand spricht dafür, dass die *Exogyra lobata* A. Roem. bei Goslar nicht mehr in höherem Niveau vorkommt, was bei Hannover nach Struckmann freilich nicht zutrifft. Die Stacheln von *Cidaris florigemma* Phill., die *Exogyra reniformis* Goldf. und des *Pecten varians* A. Roem. geben in der Sandgrube keinen Anhalt für die Gliederung des Korallenooliths in unteren und oberen. Diese Versteinerungen sind gar nicht auf bestimmte Schichten beschränkt, kommen vielmehr unzweifelhaft in beiden Abtheilungen vor. Es gilt auch hier in vollem Maasse, was Struckmann schon öfters in Bezug auf Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse nach Leitfossilien hervorgehoben hat, z. B. bei *Ostrea deltoidea* Sow. in Dames' und Kayser's Paläontol. Abhandl. I, pag. 11 und bei *Exogyra virgula* Defr., daselbst pag. 37, dass nämlich diese sogen. Leitfossilien oft gar nicht auf einen bestimmten Horizont beschränkt sind; höchstens lässt sich sagen, dass jene Versteinerungen in den Schichten, für welche sie als charakteristisch angesehen werden, durch häufiges Auftreten und besonders gute Entwickelung sich auszuzeichnen pflegen.

## II. Oberer Korallenoolith.

(Zone des *Pecten varians* HEINR. CREDNER).

7. Aschgrauer, auch dunkelgrau und schiefrig werdender, meist etwas mergeliger Thon, 1,75 m mächtig, wenig aufgeschlossen und gewöhnlich verschüttet, am besten am Abhange unter der vorerwähnten Schicht zu beobachten. Scheint nur wenige Versteinerungen zu führen; es sind

*Cidaris florigemma* PHILL., Stacheln,
„ *Blumenbachii* MÜNST., Stacheln,
*Ostrea multiformis* K. u. DKR.,
*Exogyra reniformis* GOLDF.,
*Pecten varians* A. ROEM.

8. Graulichgelber, oolithischer, in dünne Platten abgesonderter Kalkstein mit vielen kleinen Muscheltrümmern, auf den Spaltflächen eine Menge unausgewachsener, z. Th. abgeriebener Petrefacten führend. Steht in einer ziemlich ausgedehnten und leicht zu verfolgenden Wand an und enthält

Echinidenstacheln, kleine glatte,
*Exogyra reniformis* GOLDF.,
*Pecten* sp. indet.,
*Lima costulata* A. ROEM.,
*Trigonia concinna* A. ROEM.,
*Astarte plana* A. ROEM.,
*Chemnitzia subulata* A. ROEM., vielleicht Jugendform der *Ch. Bronnii* A. ROEM., zu welcher STRUCKMANN sie rechnet,
*Cerithium* sp. ind.

9. Hell asch- und gelblichgrauer Mergelthon, 1,75 m mächtig, mit

*Cidaris florigemma* PHILL., Stacheln,
„ *Blumenbachii* MÜNST., Stacheln, nicht selten,
*Hemicidaris intermedia* FLEM. sp., Stacheln, häufig,
*Ostrea multiformis* K. u. DKR.,
*Exogyra reniformis* GOLDF.,
*Astarte plana* A. ROEM.,
*Chemnitzia subulata* A. ROEM.,
*Cerithium* sp. ind.

10. Gelblichweisser, stellenweise oolithischer, meistens aber dichter oder undeutlich krystallinischer Kalkstein mit einzeln eingewachsenen Oolithkörnchen, hier und da voller Muscheltrümmer, 3,5 m mächtig. Steht in dicken Bänken

an und bildet die Hauptwand auf der Anhöhe des rechtsseitigen Abhangs im Einschnitte vor dem jetzigen Punkte der Sandgewinnung. Die Klüfte der Kalkbänke sind mit einem leberbraunen Thone ausgefüllt. Versteinerungen sind nicht häufig in diesem Lager; es finden sich

*Echinobrissus scutatus* Lam. sp., vom Verf. in dieser Bank gefunden; von den Exemplaren in coll. Schucht, Wesselhöfft, Mus. zu Hannov., bleibt es zweifelhaft, ob solche aus dieser Schicht oder aus Nr. 5 stammen,
*Rhynchonella pinguis* A. Roem.,
*Ostrea deltoidea* Sow.,
„ *pulligera* Goldf.,
*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Pecten varians* A. Roem.,
*Lima costulata* A. Roem.,
*Trichites Saussurei* Desh.,
*Nerinea Visurgis* A. Roem.,
*Orhomalus macrochirus* Etall., Scheerenstücke.

Dieser Schicht gehört möglicherweise auch das kleine Exemplar eines *Diceras* an, welcher im Göttinger Museum mit der Etiquette „Petersberg bei Goslar“ aufbewahrt wird. Ist letztere Bezeichnung richtig, so könnte das Stück nach Ansicht des Verfassers nur in diesem Kalksteinlager, dessen petrographische Beschaffenheit am meisten dem Versteinerungsmittel des *Diceras* gleicht, gefunden worden sein. Auch v. Koenen hat nach Vergleichung einer ihm zugesendeten Gesteinsprobe mit dem Petrefact sich dahin geäussert, dass die petrographische Uebereinstimmung eine durchaus genügende sei. Dieser Fund würde sehr bemerkenswerth sein, wenn er sich bewahrheiten sollte, weil aus dem norddeutschen weissen Jura ein *Diceras* wohl noch nicht bekannt geworden sein wird. Da sich jedoch nicht mehr feststellen lässt, auf welche Weise das Göttinger Museum in den Besitz dieser Versteinerung und der beiliegenden Etiquette gekommen ist, so muss das Vorkommen noch durch einen neuen ähnlichen Fund bestätigt werden. Jedenfalls erscheint die Sache wichtig genug, um auf dieselbe die Aufmerksamkeit künftiger Sammler zu lenken.

11. Asch- bis dunkelgraue, in den unteren Partieen gelblichgraue, dickschieferig abgesonderte, mehr oder weniger sandige Kalk- und Thonmergel mit einzelnen Koprolith-ähnlichen grauen Concretionen, welche aber nicht aus Phosphorit, sondern aus einem meist äusserst dichten, zuweilen krystallinisch werdenden, kohligen Kalke bestehen, bei zunehmendem

Thongehalte aber erdig im Bruche werden. Dieses Lager, in welchem untergeordnet auch ein dunkelgrauer, sandiger Kalk von geringer Mächtigkeit vorkommt, ist 2,5 m mächtig und führt an Versteinerungen

*Pseudodiadema mamillanum* A. Roem. sp., Körper und Stacheln von geringer Grösse (nicht zu *Ps. planissimum* Des. gehörend, welches im Kimmeridge Hannovers und bei Lauenstein nach Struckmann vorkommt),
*Ostrea multiformis* K. u. Dkr.,
*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Pecten varians* A. Roem.,
*Orhomalus macrochirus* Etall., Scheerenstücke,
*Glyphea Bronnii* A. Roem., Scheerenstücke,
*Hybodus crassus* Fricke, Zähne,

In den Concretionen finden sich eingeschlossen

*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Anisocardia* sp. ind.,
*Cypridina* sp. ind. oder ein verwandter kleiner Muschelkrebs, vielleicht *Cytherina*,
*Orhomalus macrochirus* Etall., Scheerenstücke nicht selten.

12. Kalkstein und Mergel von bräunlichgrauer Farbe in abwechselnder Lagerung, stellenweise in einander übergehend, 2 m mächtig, und zwar vor den Sandlöchern Kalkstein 1 m, Mergel 0,2 m, Kalkstein 0,5 m und Mergel 0,3 m. Bei genauerer Betrachtung dieser Gesteine zeigt es sich, dass in deren Grundmasse von hell gelblichgrauer Farbe in grosser Anzahl kleine oolithische Körner liegen, welche mit einer stark eisenschüssigen, dunkelbraunen, concentrisch schalig ablösbaren Rinde umgeben sind, durch deren Anhäufung die bräunlichgraue Farbe des Gesteins hervorgebracht wird. Die festeren kalkreichen Bänke zeigen eine sehr unregelmässige Zerklüftung. Versteinerungen treten nur vereinzelt auf und zwar:

*Cidaris florigemma* Phill., Stacheln,
*Hemicidaris intermedia* Flem. sp., Körper u. Stacheln,
*Stomechinus gyratus* Ag., auch coll. Struckmann, Wesselhöfft,
*Stomechinus* cf. *lineatus* Goldf., wird auch von Dames in dieser Zeitschrift XXIV, pag. 616 aus der Sandgrube neben vorigem aufgeführt, beide sind jedoch selten,
*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Trigonia hybrida* A. Roem.

13. Gelblicher fester Kalkstein mit ziemlich rechtwinkelig gegen die Schichtungsflächen stehender Zerklüftung, 1 m mächtig. Unter der obersten Schichtenfläche, welche jetzt allerdings so ziemlich auf dem Kopfe steht, einst aber zeitweise den Meeresboden gebildet hat und in Folge dessen von einer grossen Anzahl der Unterschalen einer *Exogyra*-Art dicht bedeckt wird, ist der Kalkstein bis auf eine geringe Tiefe mit vereinzelt stehenden unregelmässigen Löchern versehen. Ob die auf diesem Kalklager aufsitzenden *Exogyra*-Schalen der *Ex. reniformis* Goldf. angehören oder der in der überlagernden Schicht mit jener gemeinschaftlich auftretenden *Ex. Bruntrutana* Thurm., ist nicht leicht zu bestimmen, da die charakteristischen Oberschalen fehlen. Diese Kalkbank ist bezeichnet durch den Einschluss von

*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Pecten varians* A. Röm.,
*Pleuromya elongata* A Roem. sp.,
*Nerinea Visurgis* A. Roem.; auch Heinr. Credner erwähnt schon diese „dicht eingewachsenen“ Nerineenkerne.

An der Knickmauer über der Sandgrube bildet diese Bank, in ziemlicher Menge Steinkerne von *Pleuromya elongata* A. Roem. sp. und jener *Nerinea* führend, die unterste, am südwestlichsten Ende vom Hohlwege durchschnittene und dadurch freigelegte Schicht und ist daselbst ebenso wie in der Sandgrube 1 m mächtig und an der Oberfläche mit Exogyrenschalen besetzt. Aeltere Schichten, darunter auch die Korallenbank, standen früher dicht daneben vor dem Hohlwege zu Tage (cf. Ulrich in Kerl's Comm. Unterharz pag. 164 und v. Groddeck im Abriss der Geognosie des Harzes pag. 125), doch sind dieselben durch die Landescultur-Arbeiten, namentlich Einebnung eines kleinen Hügels, jetzt der Beobachtung entzogen; es finden sich aber noch auf dem Ackerlande einzelne Stücke der *Thamnastraea concinna* A. Roem. sp.

Wenn mit dieser Schicht der obere Korallenoolith als abgeschlossen betrachtet wird, so geschieht dies weniger deshalb, weil derselbe durch die eingeschlossenen Versteinerungen besonders charakterisirt wäre, als vielmehr aus dem Grunde, weil die nächstfolgende jüngere Schicht eine Anzahl Petrefacten führt, welche entschieden dem Kimmeridge angehören. Es ist dies ein neuer Beweis für die Berechtigung Struckmann's, die Schichten mit *Terebratula humeralis* A. Roem. (Heinr. Credner's Zone der *Rhynchonella pinguis*) und zwar nicht nur bei Hannover vom Korallenoolith abzutrennen und mit dem unteren

Kimmeridge zu vereinigen, obgleich der petrographische Charakter dieser Schichten demjenigen der Gesteine des oberen Korallenooliths, wenigstens in der Sandgrube, weit ähnlicher ist, als den Gesteinen der Kimmeridgeschichten des Petersberges. Herm. Roemer (cf. die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim pag. 71) trägt Bedenken, in dieser Beziehung von der Ansicht der älteren Schriftsteller abzuweichen und die oberen Schichten am Galgenberge und Spitzhute bei Hildesheim nach dem Vorgange Struckmann's dem Astartien oder ältesten Kimmeridge zuzurechnen. Diese Bedenken mögen für genannte Gegend wohlbegründet sein, da unter den von besagtem Forscher aus jenen Hildesheimer Schichten aufgezählten Versteinerungen doch zu wenige sich befinden, welche bestimmt genug auf Kimmeridge hinweisen. In der Sandgrube bei Goslar liegt die Sache aber etwas anders; daselbst enthalten die Schichten der *Terebratula humeralis* auch *Holectypus corallinus* d'Orb., *Anomia jurensis* A. Roem. sp., *Exogyra Bruntrutana* Thurm., *Pecten strictus* Münst., *Ceromya excentrica* A. Roem. sp., *Anisocardia Legayi* Sauv., *Natica hemisphaerica* A. Roem., *N. macrostoma* A. Roem., *Chemnitzia abbreviata* A. Roem. etc., also Formen, welche ausserdem nur aus den Schichten der *Natica globosa* bezw. den Nerineen- und Pterocerasschichten bekannt, dem eigentlichen Korallenoolith aber fremd sind.

## B. Kimmeridge.

### I. Unterer Kimmeridge.

(Zone der *Rhynchonella pinguis,* Zone der *Natica globosa* und unterer Theil der Nerineenschichten Heinr. Credner.)

#### a. Schichten der *Terebratula humeralis.*

(v. Seebach, Struckmann, Zone der *Rhynchonella pinguis* Heinr. Credner.)

14. Grauer Kalkmergel mit eingemengten braunen Oolithkörnchen, das untere Viertel eines Lagers bildend, welches im Uebrigen aus einem gelblichgrauen mergeligen Kalkstein besteht, der im frischen Zustande fest, aber vielfach zerklüftet ist und an der Luft allmählich zerbröckelt. Dieses 1,6 m mächtige Kalk- und Mergellager ähnelt in petrographischer Hinsicht dem unter Nr. 12 beschriebenen und führt ziemlich viel Versteinerungen, nämlich:

*Stellispongia semicincta* Quenst.,
*Cellepora orbiculata* Goldf., häufig auf *Terebratula humeralis* aufsitzend,

*Pentacrinus cingulatus* A. ROEM., Stielglieder,
*Apiocrinus incrassatus* A. ROEM., Stielglieder, auch coll. GRUMBRECHT, WESSELHÖFFT, Hann. Museum,
*Solanocrinus costatus* GOLDF., Kronen, auch coll. GRUMBRECHT, WESSELHÖFFT,
*Holectypus corrallinus* D'ORB.,
*Terebratula humeralis* A. ROEM., sehr häufig,
„ *bicanaliculata* v. SCHL.,
*Terebratula* sp. aff. *magasiformis* ZEUSCHN. (cf. Bemerkung c am Schlusse dieser Arbeit),
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,
*Ostrea Roemeri* QUENST.,
„ *solitaria* SOW.,
„ *pulligera* GOLDF.,
*Exogyra reniformis* GOLDF.,
„ *Bruntrutana* THURM.,
*Isocardia striata* D'ORB.,
„ *cornuta* KLÖD.,
*Pleuromya elongata* A. ROEM. sp.
„ *sinuosa* A. ROEM. sp.,
*Ceromya excentrica* A. ROEM. sp.,
*Plectomya* oder *Cercomya* sp. ind.,
*Natica hemiphaerica* A. ROEM.,
„ *macrostoma* A. ROEM.,
*Chemnitzia abbreviata* A. ROEM.,
Panzerplatten einer Schildkröte.

An der Knickmauer wird dieses Lager vertreten durch Mergel und Kalke von 1,7 m Mächtigkeit und zwar zuunterst durch einen bräunlichgrauen Mergel, welcher

*Pentacrinus cingulatus* A. ROEM.,
*Terebratula humeralis* A. ROEM.,
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,
*Exogyra reniformis* GOLDF. in unzähliger Menge,
*Ostrea Roemeri* QUENST.,
„ *pulligera* GOLDF.

führt, von einem festeren grauen, mergeligen Kalkstein mit

*Holectypus corallinus* D'ORB.,
*Ostrea Roemeri* QUENST.,
*Trichites Saussurei* DESH. sp.

überdeckt wird, welcher nach oben hin wieder mergeliger und weicher wird und

*Terebratula humeralis* A. ROEM.,
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,

*Exogyra reniformis* Goldf.,
*Isocardia striata* d'Orb.,
*Nerinea fasciata* Voltz enthält.

Aus denselben Schichten stammen die vielen Petrefacten, welche auf dem nebenliegenden Ackerlande lose gefunden werden:

*Stellispongia semicincta* Quenst.,
*Pentacrinus cingulatus* A. Roem.,
*Apiocrinus incrassatus* A. Roem.,
*Exogyra reniformis* Goldf. und
*Terebratula humeralis* A. Roem.

15. Fester, fein oolithischer Kalkstein mit transversaler Zerklüftung, an letzterer in der Sandgrube besonders kenntlich, 0,8 m mächtig, mit wenigen, oft zerdrückten Versteinerungen:

*Terebratula humeralis* A. Roem.,
„ sp. aff. *magasiformis* Zeuschn.,
*Rhynchonella pinguis* A. Roem.,
*Ostrea pulligera* Goldf.,
*Exogyra Bruntrutana* Thurm.,
„ *denticulata* A. Roem.,
*Pecten strictus* Münst.,
*Nerinea fasciata* Voltz,
„ *Bruntrutana* Thurm.

Im Hohlwege an der Knickmauer über der Sandgrube ist die Schicht von derselben Beschaffenheit, aber plattenförmig abgesondert und ohne Petrefacten, 0,4 m mächtig.

16. Loser oolithischer, gelblichweisser Kalk, mergelig und leicht zerfallend, so dass die Oberfläche als oolithischer Sand erscheint, 1,7 m mächtig; bildet die oberste Schicht des weissen Jura in der Sandgrube und führt

*Goniolina geometrica* A. Roem. sp.,
*Sphaerites* oder *Sphaeraster* sp., kleine Platten,
*Pseudodiadema mamillanum* A. Roem. sp.,
*Terebratula humeralis* A. Roem.,
„ *Galliennei* d'Orb., auch im Hann. Mus.,
*Rhynchonella pinguis* A. Roem.,
„ *sublentiformis* Etall.,
*Anomia jurensis* A. Roem. sp.,
*Ostrea Dubiensis* Contej.,
„ *solitaria* Sow.,
„ *pulligera* Goldf.,
*Exogyra Bruntrutana* Thurm.,

*Exogyra denticulata* A. ROEM.,
*Pecten strictus* MÜNST.,
*Astarte plana* A. ROEM.,
*Anisocardia Legayi* SAUV., auch im Hann. Mus.,
" *parvula* A. ROEM. sp.,
*Chemnitzia Bronnii* A. ROEM. sp.,

An der Knickmauer sind diese Schichten fast 6 m mächtig und haben ein Kalkzwischenlager, welches sich in der Nähe auszukeilen scheint, in der Sandgrube wenigstens nicht mehr auftritt.

Auf die unterste Schicht des vorerwähnten lose-körnigen, oolithischen Gesteines bezw. Sandes, welche an dieser Stelle 1,9 m mächtig ist und nachstehende Versteinerungen führt:

*Goniolina geometrica* A. ROEM., deren Oberflächenzeichnung nicht selten als Nachbildung auf Schalenstücken der kleinen Exogyren zu finden ist,
*Holectypus corallinus* D'ORB.,
*Comaster costatus* BRONN,
*Terebratula* cf. *humeralis* A. ROEM., deren Schalen etwas bauchiger und mehr in die Länge gezogen sind, als die normale RŒMER'sche Art, von SCHLOSSER aber als Varietäten betrachtet werden; hat Aehnlichkeit mit der *T. perovalis* RŒM. non SOW. aus dem Hils,
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,
*Ostrea pulligera* GOLDF.,
*Exogyra Bruntrutana* THURM.,
" *denticulata* A. ROEM.,
*Pecten strictus* MÜNST.,
*Chemnitzia Bronnii* A. ROEM. sp. (*Limmeriana* CREDN. I),

folgt eine festere oolithische Bank von 1 m Mächtigkeit, ohne Versteinerungen, und zuoberst wieder oolithischer loser Kalkmergel, 3 m stark, mit

*Terebratula humeralis* A. ROEM.,
*Rhynchonella pinguis* A. ROEM.,
*Ostrea pulligera* GOLDF.,
*Astarte plana* A. RŒM.

Der in der Sandgrube auf den oolithischen Mergelkalk Nr. 16 folgende bräunlichgelbe Thon von 0,8 m Mächtigkeit, welcher den weissen Jura von dem in Förderung stehenden Sande scheidet, gehört wahrscheinlich schon dem Gault an. Da derselbe Versteinerungen nicht führt, so lässt sich dies allerdings nur vermuthen, indessen zeigt er häufig die unregelmässigen spiegeligen Druckflächen auf dem Bruche, welche

auch an anderen Orten in Thonen des Gault vorkommen; auch fehlt ihm jeder Kalkgehalt, welchen die Thone des oberen Jura bei Goslar stets in grösserem oder geringerem Grade haben. Es ist daher umsomehr anzunehmen, dass dieses Thonlager nicht mehr zu den Jurabildungen gehört, als dasselbe nur in der Sandgrube zwischen diesen und dem Gaultsande sich zeigt, während dasselbe im Hohlwege an der Knickmauer ganz fehlt. An letzterem Orte treten aber über Nr. 16 noch einige jüngere, in der Sandgrube nicht mehr vorkommende Kimmeridgeschichten auf, welche der Abtheilung der *Terebratula humeralis* angehören. Es folgt daselbst nämlich

17. Plattenförmig abgesonderter, theils ganz dichter, theils äusserst fein oolithischer Kalkstein ohne Versteinerungen, 0,8 m mächtig.

18. Dichter grauer Kalkstein mit *Terebratula humeralis* A. Roem. und unbestimmbaren Nerineenkernen, 1 m mächtig.

19. Etwas losere Kalksteinschicht ohne Versteinerungen, 2,5 m mächtig, welche überlagert wird von

20. Festen Kalksteinbänken von der Beschaffenheit derjenigen von Nr. 17, in einer Mächtigkeit von 3,5 m, ebenfalls ohne Versteinerungen.

Die nun folgenden jüngeren Schichten, welche sich durch den Mangel an *Rhynchonella pinguis* A. Roem. und *Terebratula humeralis* A. Roem. auszeichnen und in dem Hohlwege an der Knickmauer in ziemlich bedeutender Mächtigkeit, in der Sandgrube aber nicht mehr auftreten, zeigen sich in der Gesteinsbeschaffenheit recht gleichförmig und lassen umsoweniger eine Zergliederung der Schichten zu, als letztere nicht mehr so vollkommen aufgeschlossen sich finden, wie die früher beschriebenen; nur Nr. 21 hat noch bestimmt von den übrigen sich abtrennen lassen.

### b. Schichten der *Natica globosa* (Heinr. Credner, Struckmann).

21. Thoniger, mehr oder weniger mit kalkigen Oolithkörnern durchmengter grauer Mergel, 0,75 m mächtig, ganz erfüllt von Schalen der *Ostrea multiformis* K. u. Dkr. in allen Varietäten, welche die Autoren in ihren Beiträgen zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebildes beschrieben und abgebildet haben.

22. Ueberlagert wird jene, durch die Anhäufung genannter Auster charakterisirte Schicht und zwar in einer Mächtigkeit von annähernd 22 m durch eine wechselnde Folge festerer und loserer, hellgrauer Kalke und Mergel, welche in den unteren Lagen

*Acrosalenia decorata* Haime sp.,
*Anomia jurensis* A. Roem. sp.,
*Ostrea multiformis* K. u. Dkr.,
*Thracia incerta* A. Roem. sp.,
*Pholadomya paucicosta* A. Roem., coll. Grumbrebht in 1 Exemplar,
*Pholadomya hemicardia* A. Roem., auch im Hann. Mus.,
*Natica dubia* A. Roem.,
*Chemnitzia abbreviata* A. Roem.,

in etwas höheren Lagen folgende Versteinerungen einschliessen:

*Cyprina Brongniarti* A. Roem. sp.,
„ *nuculaeformis* A. Roem. sp.,
*Natica globosa* A. Roem.,
*Chemnitzia abbreviata* A. Roem.

und in den jüngeren Schichten oder der oberen Hälfte dieser Reihenfolge:

*Goniolina geometrica* A. Roem. sp.,
*Terebratula* sp., eine kleine, vielleicht im Jugendzustande befindliche Form mit stark gewölbter Dorsal- und ganz flacher, z. Th. eingebogener Ventralschale, am meisten der *T. ventroplana* A. Roem. gleichend,
*Anomia jurensis* A. Roem. sp., vielleicht davon verschieden oder wenigstens eine constant bleibende Varietät,
*Ostrea multiformis* K. u. Dkr.,
„ *Dubiensis* Contej.,
„ *pulligera* Goldf.,
„ *rugosa* Münst.,
*Exogyra Bruntrutana* Thurm.,
*Pecten strictus* Münst.,
*Modiola subreniformis* Cornuel,
*Arca texta* A. Roem.,
*Trigonia papillata* Ag.,
*Lucina plebeja* Contej.,
*Cyprina Brongniarti* A. Roem. sp.,
„ *nuculaeformis* A. Roem. sp., häufig,
*Cyrena rugosa* de Lor.,
*Thracia incerta* A. Roem. sp.,
*Mactromya rugosa* A. Roem. sp.,
*Bulla suprajurensis* A. Roem.,
*Pileopsis jurensis* Münst.,
*Nerita pulla* A. Roem.,
*Natica globosa* A. Roem., häufig,
„ *suprajurensis* Buv.,

*Phasianella* cf. *Kimmeridiensis* Struckm.; die nicht selten sich findenden Steinkerne tragen allerdings die Spuren der spiraligen Binde nicht mehr an sich, dagegen passt die Form mit der Struckmann'schen Abbildung f. 1 auf t. VII. im „Oberen Jura der Umgegend von Hannover“ und jene Art ist die einzige, welche der Autor aus dem Kimmeridge und zwar als ziemlich häufig in der Zone der *Natica globosa* am Lindener Berge und im Ahlemer Holze, also in gleichalterigen Schichten anführt,

*Chemnitzia abbreviata* A. Roem., ziemlich oft vorkommend,

*Chemnitzia* sp., in Steinkernen, welche möglicherweise zu *Ch. Santi Antonii* Struckm. gehören, eine genaue Bestimmung aber nicht zulassen,

*Aporrhais cingulatus* K. u. Dkr. sp.,

„ *(Chenopus) strombiformis* K. u. Dkr. sp.,

*Nerinea Gosae* A. Roem.,

*Sericodon Jugleri* H. v. M., Zähne.

Der Verfasser hat kein Bedenken getragen, die ganze unter Nr. 22 beschriebene Schichtenfolge der Abtheilung der *Natica globosa* zuzurechnen und kann nicht annehmen, dass der jüngere Theil derselben der Credner'schen Zone der *Nerinea tuberculosa* A. Roem. des unteren Kimmeridge angehört, denn sonst müsste sich doch wohl nicht nur diese Versteinerung, sondern auch noch manche andere, welche in dieser Zone bei Hannover zuerst und zwar ziemlich häufig auftritt, z. B. *Astarte supracorallina* d'Orb., *Actaeonina parvula* A. Roem. sp. etc., gefunden haben. An die jüngere Schicht der *Nerinea obtusa* Credn. I. ist noch weniger zu denken, weil weder diese Nerinee, noch *Terebratula subsella* Leym. oder *Pecten concentricus* K. u. Dkr. an dieser Stelle vorkommt.

Jüngere Schichten kommen an der Knickmauer überhaupt nicht mehr zu Tage und sind daselbst auch wohl gar nicht vorhanden; die letzterwähnten Kimmeridgeschichten scheinen vielmehr (ebenso wie in der Sandgrube diejenigen der *Terebratula humeralis)* unmittelbar vom Gault und unteren Pläner überlagert zu werden, welcher letztere in unzähligen losen Stücken auf den benachbarten, nordöstlich gelegenen Ackerstücken zu finden ist. In grösserer Entfernung von der Sandgrube, in dem nach Oker hin sich ziehenden Theile des Petersberges und am Langenberge, sind allerdings auch jüngere Kimmeridgeschichten schön entwickelt, dieselben haben aber in den Kreis der gegenwärtigen Untersuchung nicht mehr gezogen werden können, weil diese, veranlasst durch des Ver-

fassers Fortzug von Goslar, nach jener Richtung nicht vollendet werden konnte. Aus diesem Grunde hat sich die vorliegende Arbeit auf eine Localbeschreibung der Sandgrube einschliesslich der Knickmauer beschränken müssen.

Werden die daselbst sich findenden Versteinerungen nach den Hauptabtheilungen der Schichten und nach der zoologischen Zusammengehörigkeit geordnet, nochmals übersichtlich zusammengestellt, so ergiebt sich folgendes Verzeichniss, in welchem hh sehr häufig, h häufig, m ziemlich häufig, s selten und ss sehr selten bedeutet.

| Namen der Versteinerungen. | Korallen-Oolith, | | Unterer Kimmeridge. Schichten mit | |
|---|---|---|---|---|
| | Unterer. | Oberer. | *Terebratula humeralis.* | *Natica globosa.* |
| *Amorphozoa.* | | | | |
| 1. *Stellispongia semicincta* Quenst. sp. | . | . | s | . |
| 2. *Goniolina geometrica* A. Roem. sp. | . | . | m | m |
| *Bryozoa.* | | | | |
| 3. *Cellepora orbiculata* Goldf. | s | . | h | . |
| 4. *Stomatopora corallina* d'Orb. | s | . | . | . |
| *Anthozoa.* | | | | |
| 5. *Isastraea helianthoides* Goldf. sp. | h | . | . | . |
| 6. *Thamnastraea concinna* Goldf. sp. | hh | . | . | . |
| 7. „ *arachnoides* Park. | s | . | . | . |
| *Crinoidea.* | | | | |
| 8. *Pentacrinus cingulatus* A. Roem. | . | . | h | . |
| 9. *Apiocrinus incrassatus* A. Roem. | . | . | m | . |
| 10. *Solanocrinus costatus* Goldf. | . | . | s | . |
| 11. *Comaster costatus* Bronn | . | . | ss | . |
| *Asteroidea.* | | | | |
| 12. *Sphaerites* od. *Sphaeraster*, Plättchen | . | . | s | . |
| *Echinoidea.* | | | | |
| 13. *Cidaris florigemma* Phill., Körper | s | . | . | . |
| Asseln und Stacheln | hh | m | . | . |
| 14. „ *cervicalis* Ag., Stacheln | s | . | . | . |
| 15. „ *Blumenbachii* Münst., Stacheln | h | m | . | . |
| 16. *Diplocidaris* sp., Stacheln | ss | . | . | . |
| 17. *Hemicidaris intermedia* Flem. sp., Körper | s | s | . | . |
| Stacheln | . | h | . | . |

| Namen der Versteinerungen. | Korallen-Oolith, Unterer. | Korallen-Oolith, Oberer. | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Terebratula humeralis.* | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Natica globosa.* |
|---|---|---|---|---|
| 18. *Pseudodiadema mamillanum* A. Roem. sp., Körper . . . . . . . . . | s | m | s | . |
| Stacheln . . | . | m | . | . |
| 19. *Hemipedina Struckmanni* Dames . . | ss | . | . | . |
| 20. „ *?* sp. ind. . . . . . . | s | . | . | . |
| 21. *Acrosalenia decorata* Haime sp. . . | . | . | . | s |
| 22. *Stomechinus gyratus* Ag. sp. . . . | . | s | . | . |
| 23. „ cf. *lineatus* Goldf. sp. . | . | ss | . | . |
| 24. *Pygurus Blumenbachii* K. u. Dkr. sp. | s | . | . | . |
| 25. *Echinobrissus scutatus* Lam. sp. . . | s | s | . | . |
| 26. „ *planatus* A. Roem. sp. | s | . | . | . |
| 27. *Pygaster umbrella* Ag. . . . . . . | m | . | . | . |
| 28. „ *humilis* Dames . . . . . . | s | . | . | . |
| 29. *Holectypus corallinus* d'Orb. . . . | . | . | m | . |
| *Brachiopoda.* | | | | |
| 30. *Terebratula humeralis* A. Roem. . . | . | . | hh | . |
| 31. „ *Galliennei* d'Orb. . . . | . | . | s | . |
| 32. „ *insignis* Schübl. . . . | m | . | . | . |
| 33. „ *bicanaliculata* v. Schl. . | m | . | s | . |
| 34. „ *orbiculata* A. Roem. . . | m | . | . | . |
| 35. „ sp. aff. *magasiformis* Zeuschn. . | . | . | m | . |
| 36. „ sp. aff. *ventroplana* A. Roem. . | . | . | . | m |
| 37. „ *trigonella* v. Schl. . . | m | . | . | . |
| 38. *Rhynchonella pinguis* A. Roem. . . | s | m | h | . |
| 39. „ *sublentiformis* Etall. . | s | . | s | . |
| *Conchifera.* | | | | |
| 40. *Anomia jurensis* A. Roem. sp. . . . | . | . | m | m |
| 41. *Ostrea multiformis* K. u. Dkr. . . | . | m | . | hh |
| 42. „ *Dubiensis* Contej. . . . . | . | s | . | m |
| 43. „ *suborbicularis* A. Roem. . . | m | . | . | . |
| 44. „ *deltoidea* Sow. . . . . . | m | s | . | . |
| 45. „ *Roemeri* Quenst. . . . . . . | . | . | h | . |
| 46. „ *rugosa* Münst. . . . . . | . | . | . | s |
| 47. „ *solitaria* Sow. . . . . . . . | . | . | m | . |
| 48. „ *pulligera* Goldf. . . . . . . | . | m | h | s |
| 49. „ *rastellaris* Münst. . . . . | m | . | . | . |
| 50. *Gryphaea dilatata* Sow. . . . . . . | m | . | . | . |
| 51. *Exogyra lobata* A. Roem. . . . . | hh | . | . | . |
| 52. „ *reniformis* Goldf. . . . . | m | h | hh | . |
| 53. „ *Bruntrutana* Thurm. . . . | . | . | h | m |
| 54. „ *denticulata* A. Roem. . . . | . | . | m | . |
| 55. *Pecten subtextorius* Phill. . . . . | m | . | . | . |
| 56. „ *inaequicostatus* Phill. . . . | s | . | . | . |
| 57. „ *vimineus* Sow. . . . . . . | s | . | . | . |

| | Namen der Versteinerungen. | Korallen-Oolith, Unterer. | Korallen-Oolith, Oberer. | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Terebratula humeralis.* | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Natica globosa.* |
|---|---|---|---|---|---|
| 58. | *Pecten subfibrosus* D'ORB. | m | . | . | . |
| 59. | „ *varians* A. ROEM. | m | h | . | . |
| 60. | „ *strictus* MÜNST. | . | . | m | s |
| 61. | *Lima proboscidea* SOW. | m | . | . | . |
| 62. | „ *rigida* SOW. | s | . | . | . |
| 63. | „ *densepunctata* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 64. | „ *costulata* A. ROEM. | m | s | . | . |
| 65. | *Hinnites spondyloides* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 66. | *Plicatula longispina* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 67. | *Trichites Saussurei* DESH. sp. | m | m | m | . |
| 68. | *Gervillia aviculoides* SOW. sp. | s | . | . | . |
| 69. | *Mytilus pectinatus* SOW. | m | . | . | . |
| 70. | *Modiola aequiplicata* v. STROMB. | m | . | . | . |
| 71. | „ *subreniformis* CORNUEL | . | . | . | m |
| 72. | *Lithophagus gradatus* BUV. sp. | m | . | . | . |
| 73. | „ nov. sp. | s | . | . | . |
| 74. | *Cucullaea Goldfussii* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 75. | *Arca bipartita* A. ROEM. | m | . | . | . |
| 76. | „ *rotundata* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 77. | „ *texta* A. ROEM. | . | . | . | s |
| 78. | „ aff. *superba* CONTEJ. | s | . | . | . |
| 79. | *Trigonia hybrida* A. ROEM. | . | s | . | . |
| 80. | „ *concinna* A. ROEM. | . | s | . | . |
| 81. | „ *papillata* AG. | s | . | . | s |
| 82. | „ *monilifera* AG. | s | . | . | . |
| 83. | *Diceras* sp. ? | . | ss | . | . |
| 84. | *Opis Moreana* BUV. | s | . | . | . |
| 85. | „ *Phillipsiana* D'ORB. | m | . | . | . |
| 86. | *Astarte plana* A. ROEM. | . | m | m | . |
| 87. | „ *crassitesta* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 88. | „ *Berno-jurensis* ETALL. | m | . | . | . |
| 89. | „ *curvirostris* A. ROEM. | m | . | . | . |
| 90. | *Lucina substriata* A. ROEM. | . | . | . | s |
| 91. | „ cf. *plebeja* CONTEJ. | . | . | . | s |
| 92. | *Isocardia striata* D'ORB. | . | . | m | . |
| 93. | „ *cornuta* KLÖD. | s | . | m | . |
| 94. | *Anisocardia Legayi* SAUV. sp. | . | . | s | . |
| 95. | „ *parvula* A. ROEM. sp. | . | . | m | . |
| 96. | „ *globosa* A. ROEM. sp. | m | . | . | . |
| 97. | *Cyprina Brongniarti* A. ROEM. sp. | . | . | . | m |
| 98. | „ *nuculaeformis* A. ROEM. sp. | . | . | . | h |
| 99. | *Cyrena rugosa* DE LOR. | . | . | . | m |
| 100. | *Thracia incerta* A. ROEM. sp. | . | . | . | m |
| 101. | *Ceromya excentrica* A. ROEM. sp. | . | . | s | . |
| 102. | *Pholadomya decemcostata* A. ROEM. | m | . | . | . |
| 103. | „ *canaliculata* A. ROEM. | s | . | . | . |
| 104. | „ *paucicosta* A. ROEM. | . | . | . | ss |
| 105. | „ *hemicardia* A. ROEM. | . | . | . | s |
| 106. | *Pleuromya elongata* A. ROEM. sp. | . | h | s | . |

| Namen der Versteinerungen. | Korallen-Oolith, Unterer. | Korallen-Oolith, Oberer. | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Terebratula humeralis.* | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Natica globosa.* |
|---|---|---|---|---|
| 107. *Pleuromya sinuosa* A. ROEM. sp. . | s | . | s | . |
| 108. „ *tellina* AG. . . . . . | s | . | . | . |
| 109. *Plectomya* oder *Cercomya* sp. ind. . | . | . | s | . |
| 110. *Mactromya rugosa* A. ROEM. . . . | . | . | . | m |
| *Gastropoda.* | | | | |
| 111. *Bulla suprajurensis* A. ROEM. . . . | . | . | . | s |
| 112. *Pleurotomaria tuberculosa* A. ROEM. sp. . | h | . | . | . |
| 113. *Turbo princeps* A. ROEM. . . . . | s | . | . | . |
| 114. *Nerita pulla* A. ROEM. . . . . . | . | . | . | s |
| 115. *Pileopsis jurensis* MÜNST. sp. . . . | . | . | . | s |
| 116. *Natica dubia* A. ROEM. . . . . | . | . | . | s |
| 117. „ *globosa* A. ROEM. . . . . | . | . | . | h |
| 118. „ *hemisphaerica* A. ROEM. . . | . | . | s | . |
| 119. „ *suprajurensis* BUV. . . . . | . | . | . | m |
| 120. „ *macrostoma* A. ROEM. . . | . | . | s | . |
| 121. *Phasianella striata* SOW. sp. . . . | s | . | . | . |
| 122. „ cf. *Kimmeridiensis* STRUCKM. . | . | . | . | m |
| 123. *Chemnitzia Bronnii* A. ROEM. sp. . | . | . | m | . |
| 124. „ *subulata* A. ROEM. sp. . | . | s | . | . |
| 125. „ *abbreviata* A. ROEM. sp. . | . | . | s | m |
| 126. „ cf. *Sancti Antonii* STRUCKM. . | . | . | . | m |
| 127. *Cerithium* sp. ind. . . . . . . | . | s | . | . |
| 128. *Aporrhais cingulatus* K. u. DKR. . | . | . | . | s |
| 129. „ *strombiformis* K. u. DKR. | . | . | . | s |
| 130. *Nerinea Visurgis* A. ROEM. . . . | . | m | . | . |
| 131. „ *fasciata* VOLTZ . . . . | . | . | m | . |
| 132. „ *Bruntrutana* THURM. . . | . | . | s | . |
| 133. „ *Gosae* A. ROEM. . . . . | . | . | . | s |
| 134. „ in undeutlichen Kernen mehrerer anderer Arten | . | . | m | . |
| *Cephalopoda.* | | | | |
| 135. *Ammonites plicatilis* SOW. . . . . | s | . | . | . |
| 136. *Rhyncholites Voltzii* A. ROEM. . . | ss | . | . | . |
| *Annulata.* | | | | |
| 137. *Serpula Deshayesii* MÜNST. . . . | hh | . | . | |
| 138. „ *limbata* MÜNST.. . . . . | m | . | . | |
| 139. „ *flaccida* GOLDF. . . . . | m | . | . | |
| 140. „ *gordialis* v. SCHL. . . . | m | . | . | |
| 141. „ *spiralis* MÜNST. . . . . | s | . | . | |

| Namen der Versteinerungen. | Korallen-Oolith, Unterer. | Korallen-Oolith, Oberer. | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Terebratula humeralis.* | Unterer Kimmeridge. Schichten mit *Natica globosa.* |
|---|---|---|---|---|
| *Crustacea.* | | | | |
| 142. *Orhomalus macrochirus* Etall. . . | . | m | . | . |
| 143. *Glyphea Bronnii* A. Roem. . . . | . | s | . | . |
| 144. *Cypridina* oder *Cytherina* sp.. . . | . | s | . | . |
| *Pisces.* | | | | |
| 145. *Pycnodus* sp. ind. . . . . . . | s | . | . | . |
| 146. *Hybodus crassus* Fricke . . . . | . | s | . | . |
| *Reptilia.* | | | | |
| 147. *Sericodon Jugleri* H. v. M., Zähne . | . | . | . | s |
| 148. Schildkröten-Panzerstücke . . . | . | . | s | . |

Aus diesem Verzeichnisse ergiebt sich als Thatsache, dass der obere Jura in und über der Sandgrube bei Weitem nicht so entwickelt ist und nicht annähernd so viel Arten von Versteinerungen einschliesst, als die gleichalterigen Schichten bei Hannover, wobei jedoch nicht ausser Berücksichtigung bleiben darf, dass die letzteren schon seit längerer Zeit und gründlicher untersucht worden sind und dass namentlich deren organische Einschlüsse in einem besseren Erhaltungszustande sich befinden, als dies bei Goslar der Fall ist, so dass gar manches Stück aus der Sandgrube als unbestimmbarer Steinkern von weiterer Untersuchung hat ausgeschlossen werden müssen.

Im Uebrigen sind an das vorstehende Petrefacten-Verzeichniss theils zur Erläuterung, theils zur Vervollständigung noch die nachstehenden Bemerkungen anzuknüpfen.

a. Es ist auffallend, dass in der Korallenschicht bei Goslar noch gar keine *Montlivaultia*-, *Thecosmilia*-, *Goniocora*- und *Latimaeandra*-Arten gefunden worden sind, da diese doch bei Linden und Völksen ziemlich häufig vorkommen. An den betreffenden Punkten in der Sandgrube und an der Knickmauer, sowie auf dem Ackerlande in der Streichungslinie zwischen diesen beiden Stellen finden sich nur Stücke der *Isastraea helianthoides* Goldf. sp. und der *Thamnastraea concinna* Goldf. sp., ausnahmsweise auch *Th. arachnoides* Park., sonst aber keine Korallenart.

b. Die Crinoideen, wenngleich andere Arten als bei Goslar, liegen in der Umgegend Hannovers grösstentheils im unteren

Korallenoolith, in der Sandgrube dagegen beschränkt sich deren Vorkommen auf die Schichten der *Terebratula humeralis*.

c. Verschiedene Terebrateln der Sandgrube hat Max Schlosser, welchem die paläontologische Wissenschaft eine namhafte Bereicherung durch seine Untersuchungen über den Kelheimer Diceraskalk, speciell die Abhandlung über die dortigen Brachiopoden in den Palaeontographicis XXVIII, p. 193 — 212 verdankt, auf Wunsch des Verfassers zu untersuchen die Gefälligkeit gehabt und dabei gefunden, dass die *Terebratula insignis* Schübl. aus den obigen Schichten 2 und 5 mit der typischen Nattheimer Form vollständig übereinstimmt, jedoch seltener auch eine Form vorkommt, welche sich der var. *lithographica* anschliesst. Eine andere Varietät mit lang vorgezogenem Schnabel, welche etwas an *Terebratula Moravica* Glock. und *Terebratula Repeliniana* d'Orb. erinnert, muss nach Schlosser doch nur als veränderte *T. insignis* gelten; dagegen hat sich in der Schicht Nr. 5 eine verhältnissmässig sehr schmale und langgezogene Art — allerdings nur in einem nicht unversehrt erhaltenen Exemplare — gefunden, welche wohl von *T. insignis* abzutrennen sein dürfte.

Die als *Terebratula orbiculata* A. Roem. bezeichnete Art soll sehr grosse Aehnlichkeit mit Exemplaren von Fritzow in Pommern besitzen, die als der echten Art angehörend zu betrachten sind.

Ueber die in Schicht 14 vorkommende und als *Terebratula* sp. aff. *magasiformis* Zeuschn. bezeichnete Art äussert sich Schlosser dahin, dass die ihm zugesendeten Stücke dieser Terebratel *(Waldheimia)* sehr nahe stehen; die echte sei zwar im ausgewachsenen Zustande gefurcht, jedoch fehle diese Furche auch an sehr vielen Exemplaren von Stramberg und Imwald; übrigens ist eine Andeutung dieser Furche auch an Goslarer Stücken zu finden.

Die Abart der *Terebratula humeralis* A. Roem. mit langer, bauchiger Schale, welche aus der Schicht Nr. 16 angeführt worden ist, wird ausser bei Ahlem unweit Hannover nach Schlosser's gefälliger Mittheilung auch bei Klemm in Pommern mit denselben Abweichungen von der normalen Art gefunden.

Die wahre *Terebratula tetragona* A. Roem. scheint bei Goslar gar nicht vorzukommen; nur nach einem einzigen Exemplare aus der Schicht Nr. 5, das grosse Aehnlichkeit mit jener *Waldheimia* von Oheneggelsen zeigt, auf das Vorkommen dieser Art in der Sandgrube zu schliessen, dürfte nicht statthaft sein; im Verzeichnisse ist diese Terebratel daher auch nicht erwähnt worden.

d. Die mit verschiedenen Namen belegten *Anomia*-Schalen des Kimmeridge hat Struckmann unter dem A. Roemer'schen

Namen *Anomia (Placuna) jurensis* vereinigt. Bei der Veränderlichkeit dieser, wie überhaupt der meisten Austern und bei dem Vermögen und Bestreben derselben, die zur Anheftung dienenden Unterlagen nachzubilden, mag eine solche Zusammenfassung der verschiedenen Buvignier'schen Arten von *Anomia* geboten erscheinen und es ist deshalb im obigen Petrefacten-Verzeichnisse auch nur die Roemer'sche Art namhaft gemacht worden.

Die *Ostrea suborbicularis* A. Roem. aus dem unteren Korallenoolith wurde als besondere Art beibehalten, weil sie mit keiner der beiden anderen damit zusammen vorkommenden grösseren Austern, der *Ostrea deltoidea* Sow. und *Gryphaea dilatata* Sow., vereinigt werden kann.

*Ostrea lingua* A. Roem., welche im Hildesheimer Museum nur in einem Original-Exemplare aufbewahrt wird, scheint zu *Ostrea Roemeri* Quenst. zu gehören. Dafür spricht auch der Umstand, dass Heinr. Credner in früheren Arbeiten die *Ostrea lingua* aus seinen Variansschichten vom Petersberge bei Goslar angegeben, dagegen späterhin in seinen Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgegend von Hannover gar nicht erwähnt, statt deren aber aus denselben Schichten die *Ostrea Roemeri* Quenst. als häufig vorkommend angeführt hat.

Die Exogyren lassen sich im Allgemeinen ziemlich gut unterscheiden und hat sich demzufolge auch die *Exogyra denticulata* A. Roem. leicht aus der Menge der vorkommenden kleinen Austerschalen mit seitlichem Wirbel ausscheiden lassen. Diese Art scheint noch wenig gefunden, vielleicht auch bei den mancherseits bestehenden Zweifeln an deren Echtheit übersehen worden zu sein. Struckmann hat aber nach Prüfung der ihm vorgelegten Exemplare von Goslar die Ansicht ausgesprochen, dass die *Exogyra denticulata* A. Roem. allerdings eine gute Art bilde.

e. *Pecten varians* A. Roem. tritt in der Sandgrube schon im unteren Korallenoolith auf, wie überhaupt manche andere Versteinerung, welche bei Hannover erst im oberen oder in noch jüngeren Schichten sich zeigt, z. B. *Echinobrissus planatus* A. Roem., *Ostrea deltoidea* Sow., *Mytilus pectinatus* Sow., *Modiola aequiplicata* v. Stromb., *Astarte Berno-jurensis* Et., *Turbo princeps* A. Roem., *Pleurotomaria tuberculosa* A. Roem. etc. Denkmann hat den *Pecten varians* in der Pedinenschicht (nach Speyer mittlerem Korallenoolith unter den Schichten mit *Nerinea Visurgis* A. Roem.) am Langen Berge bei Derneburg zwischen Hildesheim und Ringelheim gefunden (cf. diese Zeitschrift XXIX, pag. 856). Es könnte daraus vielleicht der Schluss gezogen werden, wenn ein solcher überhaupt zulässig ist, dass der *Pecten varians* mit den oben aufgezählten anderen

Organismen sich von Goslar aus in der Richtung nach Hannover hin verbreitet habe, oder mit anderen Worten, dahin von Goslar aus eingewandert sei.

f. Die *Opis*-Arten scheinen in der Sandgrube nicht einen so bestimmt ausgeprägten Horizont einzunehmen, wie solchen Herm. Credner in dieser Zeitschrift XVII, pag. 157 (die Zone der *Opis similis* im Oxford von Hannover) beschrieben hat. Auffallenderweise sind diese Muscheln bei Goslar bisher übersehen worden, obgleich die vorstehende, nach Struckmann's Vorgang als *Opis Phillipsiana* d'Orb. bezeichnete Art gar nicht selten in der Sandgrube ist. Es wird dies darin seinen Grund haben, dass die *Opis*-Arten von letzterer Fundstelle nicht ohne eine starke Kalkincrustation gefunden werden, welche kaum zu entfernen ist und die Muschelschalen ziemlich unkenntlich macht. Indessen sind trotz dieser rauhen Kruste die eigenthümlichen Formen nicht nur des Genus, sondern auch der Arten doch so gut erhalten geblieben, dass ihre Bestimmung mit Sicherheit möglich gewesen ist.

g. Die Unterscheidung einiger *Nerinea*-Arten, welche in Steinkernen, die ja den mit Schale versehenen Exemplaren oft sehr wenig gleichen, vorkommen, ist — abgesehen von den im Verzeichnisse aufgeführten Arten, die bestimmt haben erkannt werden können, — bis jetzt noch nicht möglich gewesen; vielleicht findet sich in Zukunft noch die eine oder andere Art in besser erhaltenen Exemplaren.

Möchte diese kleine Arbeit für Localsammler eine Veranlassung werden, auf Vervollständigung bezw. Berichtigung des gelieferten Petrefacten-Verzeichnisses hinzuarbeiten! Es würde damit ein Wunsch des Verfassers in Erfüllung gehen.

---

## 2. Dactylolepis Gogolinensis nov. gen., nov. spec.

Von Herrn Hermann Kunisch in Breslau.

Hierzu Tafel XXIV.

Das vorliegende Petrefact wurde von Herrn Gutsbesitzer Madelung aus Gogolin i. O.-S. in seinem bei Sacrau unweit Gogolin gelegenen und den Chorzower Schichten angehörigen Muschelkalkbruche aufgefunden und mir zur Bearbeitung freundlichst überlassen. Es ist 18 cm lang, ungefähr 10 cm hoch und ungefähr 1 — 3 cm dick. Es stellt einen seitlich zusammengedrückten Fischkörper dar und umfasst den Kopf und den vorderen Theil des Rumpfes. Während die obere bzw. rechte Seite des Petrefacts fast nur Reste des Thieres aufweist, zeigt die untere oder linke Seite leider auch einige interesselose Kalksteinpartieen, welche sich nicht entfernen lassen, wenn man das Zerbrechen des werthvollen Stückes nicht riskiren will. Letzteres ist übrigens als der erste aus dem oberschlesischen Muschelkalke bekannt gewordene Fischrest anzusehen, welcher die Schuppen und den dazugehörigen, mit Zähnen versehenen Schädel in natürlichem Zusammenhange aufweist.

Die Körperlänge unseres Fisches lässt sich bei seiner fragmentarischen Erhaltung nicht genau angeben; indessen liegt die Vermuthung nahe, dass er wohl nicht wesentlich länger als 30 cm gewesen ist. Die Höhe des Körpers scheint 10 cm kaum erreicht zu haben. Sicherlich war der Körper länger als hoch. Im Uebrigen war er dick und seitlich zusammengedrückt, so dass er in seiner allgemeinen Gestalt eine gewisse Aehnlichkeit mit unserem Karpfen gehabt zu haben scheint.

Der Kopf ist bedeutend kleiner als der Rumpf und mag in der Länge ungefähr 9 cm, in der Höhe ungefähr 7 cm gemessen haben. Er scheint durchweg mit einer chagrinartigen Emailsculptur bedeckt gewesen zu sein; wenigstens sprechen dafür mehrere derartig beschaffene Reste, welche an verschiedenen Stellen der rechten und der linken Kopfhälfte erhalten geblieben sind. Dieselben besitzen abgerundete Wärzchen von 0,5—0,7 mm Durchmesser und kleine Wülste von entsprechen-

der Breite. Leider lässt sich der Bau des Kopfes, der übrigens etwas verdrückt ist, nicht genau angeben, weil ein Theil der Schädel- und Gesichtsknochen weggebrochen ist und bei den vorhandenen Knochen wegen der vielen Sprünge und Brüche eine Verfolgung der Nähte und somit auch eine genauere Auseinanderhaltung unmöglich ist. — Die Stirnplatten sind nur zum Theil erhalten und dürften eine Höhe von ungefähr 3 cm und zwischen den Augen eine Breite von je 8 mm erreicht haben. Die dahinter liegenden Scheitelbeine und die übrigen Schädelplatten lassen sich nicht genauer abgrenzen. Die Nasenplatten sind zwar in Resten vorhanden, aber unbestimmbar in Bezug auf Anzahl, Grösse und Form. Die mit Gesteinsmaterial ausgefüllte rechte Augenhöhle besitzt einen Durchmesser von ca. 10 mm, weist zwar die Augenplatten nicht mehr auf, zeigt aber doch wenigstens im Abdruck zwei an das Stirnbein stossende, 5 mm breite Supraorbitalplatten. Auf der Ausfüllung der linken Augenhöhle ist kein solcher Eindruck bemerkbar. Auf beiden Kopfseiten lassen sich wohl auch Reste des Hyomandibulare, Metapterygoideum, Quadratum, Entopterygoideum, Ektopterygoideum und des Palatinum in ihrem Zusammenhange erkennen, ohne sich jedoch gegenseitig genau abgrenzen zu lassen. Der Zwischenkiefer ist sehr verdrückt und durch Bruch verletzt. Er lässt sich deshalb nicht genau verfolgen, weist aber doch wenigstens auf der rechten Seite einen Zahn auf. Das Maxillare superius fehlt auf beiden Kopfseiten. Der Unterkiefer entzieht sich auf der rechten Kopfhälfte ebenfalls der Beobachtung, tritt aber auf der linken um so deutlicher hervor, so dass er sogar die Zusammensetzung erkennen lässt. Das Dentale, dessen oberer Ast sehr beschädigt ist, misst in seinem unteren Aste von der Kieferbeuge an bis zu dem Beginne der Sutura articulo-dentalis 14 mm. Das Articulare scheint ebenfalls eine Länge von 14 mm zu besitzen und articulirt hinten oben deutlich mit dem Quadratbeine. Das Zahnbein besitzt an der Kieferbeuge eine Höhe von 3 mm und ist anfangs in seiner Oberflächenbeschaffenheit durch zwei übereinanderliegende Reihen von 1—1,5 mm langen Furchen ausgezeichnet, deren Längsaxen mit der des Kiefers parallel laufen. In dem vordersten Theile des letzteren lassen sich die Reste von vier aufeinander folgenden, ein wenig nach innen gebogenen Zähnen erkennen und zwar: 1. ein in Substanz ziemlich vollständig erhaltener Zahn; 2. ein im untersten Drittel in Substanz, und in den oberen zwei Dritteln im Abdruck erhaltener Zahn; 3. ein in der unteren Hälfte in Substanz, in der oberen Hälfte im Abdruck mangelhaft erhaltener Zahn; 4. ein Zahn, von welchem nur

die Spitze erhalten ist. [1]) Sie besitzen einen gegenseitigen Abstand von nahezu 1 mm, eine Höhe von 2 mm und fast durchweg einen Querdurchmesser von von 0,4 mm. Ihre Form entspricht einem am oberen Ende abgerundeten oder wenig zugespitzten Cylinder. Die Oberfläche ist glatt. Der bereits erwähnte Zahn auf der rechten Seite des Zwischenkiefers unterscheidet sich von den eben genannten Zähnen durch einen etwas kleineren Querdurchmesser. Ueber den inneren Bau der Zähne liess sich nichts feststellen, weil die wenigen Reste zu einer mikroskopischen Untersuchung von fraglichem Erfolge nicht geopfert werden konnten. Von dem Kiemendeckel endlich sind nur spärliche Reste und zwar vorzugsweise auf der linken Seite des Kopfes zu beobachten. Sie zeigen z. Th. deutlich die bereits beschriebene chagrinartige Emaillage.

Der Schultergürtel liegt mit seinem wichtigsten Theile, der Clavicula, auf der rechten Seite des Petrefacts in ziemlich vollständiger Erhaltung zu Tage. Die Clavicula (Humerus mancher Autoren) beginnt ungefähr 1 cm über dem oberen Augenrande und in einer Entfernung von 4,2 cm vom vorderen Augenrande und verläuft dann in einem Bogen nach vorn bis zur ventralen Medianlinie. Er hebt an mit zwei Aesten, welche sich aber bald zu einem 0,5 cm breiten Knochen vereinigen. Dieser nimmt dann an Breite allmählich bis zu 1,8 cm zu, um dann wieder ein wenig abzunehmen. An der Stelle seiner grössten Breite zeigt er am Aussenrande eine kräftige Anschwellung, welche ohne Zweifel als die Ansatzstelle der Brustflosse angesprochen werden muss.

Der nunmehr sich anschliessende Schuppenpanzer lässt sich in seinem Baue auf der rechten Seite des Petrefacts vorzugsweise studiren. Die 24 daselbst sichtbaren, deutlich ausgeprägten dorso-ventralen Schuppenreihen sind schief gestellt und zwar so, dass sie mit der Bauchlinie spitze Winkel bilden, deren Scheitel auf das Schwanzende zu gerichtet sind. Die Neigung der Schuppengürtel zu der ventralen Medianlinie nimmt von vorn nach hinten ab. Wenn man von den auffälligen Verdrückungen des Panzers absieht, so ergiebt die Messung bei dem zweiten Gürtel einen Winkel von ungefähr 80°, bei dem 23. dagegen einen Winkel von ungefähr 70°. Die Schuppenbänder liegen dachziegelartig übereinander. Die Anzahl der einen Gürtel zusammensetzenden Schuppen nimmt von dem Kopf- nach dem Schwanzende zu, wie sich aus der Vergleichung analog liegender Gürteltheile ergiebt. Ungefähr

[1]) Die aufgeführten Zähne präsentirten sich in weit vollkommenerer Erhaltung, bis sie bei dem Versuch der Herstellung einer Matrize zum Zweck galvanoplastischer Vervielfältigung arg mitgenommen wurden.

auf der Mitte der rechten Seite des Fisches finden sich über die Strecke von 3 cm hinweg in der ersten Schuppenreihe 4, in der sechsten 5, in der zehnten 6 und in der zwanzigsten 7 Schuppen gelagert. Die auf der linken Seite aufgedeckten Schuppen und Gürtelfragmente stimmen mit den durch die Betrachtung der rechten Seite gewonnenen Resultaten im Wesentlichen überein. An dieser Stelle darf wohl auch die Bemerkung Platz finden, dass auf keiner Seite des Schuppenpanzers Spuren einer Seitenlinie wahrgenommen wurden.

Die einzelnen Schuppen besitzen im Allgemeinen eine rhomboidische Form, ändern aber an den verschiedenen Körpertheilen mehr oder minder ab. In den vorderen Schuppenreihen ist die äussere Form complicirter als in den hinteren. In jedem Schuppenbande nehmen die Schuppen vom Rücken zum Bauche an Einfachheit in der Gestalt zu. In der Mitte der vordersten Schuppengürtel gleicht der zu Tage tretende, mit Schmelz bedeckte Schuppentheil in seinem Umriss nahezu einem Rechteck, welches mit den kleineren Seiten seinen seitlichen Nachbarn anliegt und mit den grösseren Seiten an das vor und hinter ihm gelegene Schuppenband grenzt. Der Umriss wird beeinträchtigt durch eine Furchung der Oberfläche. Die ungefähr 0,75 — 0,9 mm von einander entfernten Furchen heben meist bereits am vorderen Ende des sichtbaren Schuppentheiles an, verlaufen mehr oder minder parallel zu den kleineren Seiten des Rechtecks, nehmen dabei an Tiefe zu, bis sie den Schuppenkörper in seiner ganzen Mächtigkeit durchsetzen und dessen hinteres Ende in eine entsprechende Anzahl nach hinten gerichteter Protuberanzen zerschlitzen, welche sich mit den Fingern einer Hand recht gut vergleichen lassen. Diese Aehnlichkeit wird dann ganz besonders auffällig, wenn die Furchen nach hinten ein wenig divergiren. In vielen Fällen sind jedoch diese fingerförmigen Fortsätze durch mechanische Verletzung gekürzt. Da der gegenseitige Abstand der Furchen auf dem ganzen Schuppenpanzer ziemlich derselbe bleibt, muss die Anzahl der Fortsätze bei den einzelnen Schuppen verschiedener Bänder nahezu im umgekehrten Verhältnisse sich ändern wie die Anzahl der Schuppen in einem entsprechenden Theile dieser Bänder. In der That ergab die Zählung auf der rechten Seite des Fisches in den oben bereits in Vergleich gezogenen Schuppenpartieen im ersten Schuppengürtel ungefähr pro Schuppe 10, im sechsten 7, im zehnten 6 und im zwanzigsten 5 Fortsätze. Hierin besteht lediglich die Vereinfachung der äusseren Form bei den Schuppen entsprechender Theile der Schuppenbänder vom Kopfe nach dem Schwanze zu, soweit sie sich bei der fragmentarischen Erhaltung des Fisches verfolgen liess. Ganz ähnlich ist die Verän-

derung der Schuppen eines Gürtels von der dorsalen nach der ventralen Medianlinie: die Schuppen werden immer schmäler und ärmer an Furchen und fingerförmigen Fortsätzen, erlangen dann ein trapezartiges und an der Bauchlinie schliesslich ein zungenartiges Aussehen. Auf der rechten Seite unseres Exemplares sind die Schuppen der Bauchregion vielfach übereinander geschoben und verdrückt, so dass sie für eine eingehendere Beschreibung nicht tauglich sind. Weit besser eignen sich dafür die auf der linken Seite des Petrefacts in prachtvoller Aneinanderlagerung befindlichen Bauchschuppen (Taf. XXIV, Fig. 3), bei welchen sich übrigens auch die zum Zweck der gegenseitigen Articulation benachbarter Schuppen getroffenen Einrichtungen am besten beobachten lassen. Letztere bestehen darin, dass jede Schuppe an ihren seitlichen Grenzen eine flache Einbuchtung und Ausbuchtung besitzt, welche in eine ebenmässige Ausbuchtung und Einbuchtung der Nachbarschuppen passen. Die trapezartig erscheinenden Schuppen haben in der Regel nur einen, zuweilen aber auch zwei hintere Fortsätze, welche jedoch nicht in der Richtung der Mittellinie der Schuppe verlaufen, sondern auffällig nach der Seite gerichtet sind, auf welcher die seitliche Vertiefung der Erhabenheit nachfolgt. Die schmälsten, als zungenförmig charakterisirten Schuppen erreichen bei ungefähr 6 mm Länge kaum eine Breite von 2 mm. Bei ihnen lässt sich eine kleine Vertiefung in der Richtung der Längsaxe als Ueberrest einer Furche nicht verkennen. Nur bei den trapez- und zungenförmigen Schuppen vermag man mit Hilfe der Lupe äusserlich parallel zu den Schuppenrändern Anwachsstreifen, also die Spuren eines concentrischen Aufbaues wahrzunehmen.

Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Schuppe hat man zu unterscheiden die äussere oder obere Schmelzlage und die untere oder innere Knochenlage. Der braune Schmelz ist so spröde, dass sich keine zur mikroskopischen Untersuchung geeigneten Präparate herstellen liessen und somit eine getrennte Beschreibung des die Schmelzlage der Ganoiden-Schuppen in der Regel zusammensetzenden Ganoins und Kosmins unterbleiben musste. Der untere und mächtigste Theil der Schuppe ist knöchern und besteht aus übereinander gelagerten Lamellen. Die mikroskopische Prüfung ergab in der Knochenmasse zahlreiche Kanäle, welche wohl als Nahrungskanäle gedeutet werden dürfen. Für die Befestigung der Schuppe in der Haut des Fisches sorgte lediglich der knöcherne Theil derselben. Diesem Zwecke diente ganz besonders ein zahnartiger Fortsatz, welcher in einem stumpfen Winkel von dem mit Schmelz bedeckten Schuppentheile ausgeht. Leider ist

die der Fig. 4, Taf. XXIV zu Grunde liegende, mit einem prachtvoll erhaltenen Knochenfortsatze versehene Schuppe, welche auf der linken Seite der Versteinerung in der Nähe der trapezförmigen Schuppen gelegen war, bei der Bearbeitung der letzteren mit Hammer und Meissel stückweise abgesprungen und verloren gegangen. Indessen lässt sich diese Einrichtung auch an mehreren anderen Stellen des Petrefacts in Substanz und im Abdruck, wenn auch weniger gut, beobachten.

Das Rumpfskelet hat sich vermuthlich wegen seiner ursprünglich knorpeligen Beschaffenheit nicht conservirt, wenigstens ist nichts davon wahrzunehmen.

Ueber die Stellung und den Bau der Flossen lässt sich nichts sagen, weil sie an unserem Exemplare fehlen. Infolge dessen lässt sich nicht einmal angeben, ob der vorliegende Fisch den äusserlich homocerken oder heterocerken Ganoiden angehört. Dies ist umsomehr zu bedauern, als auf diese Weise eine lange offen stehende Frage von allgemeiner Bedeutung ihrer Beantwortung nicht näher gebracht werden kann. Bekanntlich lassen sich die heterocerken Ganoiden von den ältesten Formationen bis in den Zechstein mit Sicherheit verfolgen, während den jüngeren Formationen, vom Lias aufwärts, lediglich homocerke Ganoiden zufallen. Die Trias konnte deshalb als die Uebergangsperiode, in welcher die heterocerken Ganoiden sich allmählich in homocerke umwandelten, angesehen werden. Diese Uebergangsperiode wird sich voraussichtlich noch beschränken lassen. Aus dem Keuper, insbesondere aus den weissen Keupersandsteinen von Coburg [1]), sind homocerke Ganoiden bekannt geworden. Agassiz [2]) stellt die Fische des Muschelkalks, die er allerdings nur den Schuppen nach kannte, zu den Heterocerken, während Quenstedt [3]) und Pictet [4]) trotz der entgegengesetzten Behauptung Giebel's [5]) es für mehr als wahrscheinlich halten, dass die Fische des Muschelkalkes den Homocerken zuzurechnen sind.

Wie ich aus der einschlägigen Literatur, soweit sie mir zugänglich war, entnommen habe, ist der vorliegende Fisch bis jetzt nicht bekannt gewesen. Einzelne Schuppen jedoch sind öfter beobachtet worden und zur öffentlichen Kenntniss

---

[1]) Berger: Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandstein der Coburger Gegend. Coburg 1832, pag. 11 ff.

[2]) Agassiz: Recherches sur les poissons fossiles, T. II. Neuchatel 1833—1843, pag. 6 und pag. 172.

[3]) Quenstedt: Handb. d. Petrefactenkunde, III. Aufl. Tübingen 1883, pag. 323.

[4]) Pictet: Traité de Paléontologie, T. II, pag. 182.

[5]) Giebel: Fische im Muschelkalk von Esperstädt; Bronn's Jahrb. 1848, pag. 152.

gelangt. Hermann v. Meyer[1]) z. B. kannte solche aus dem Muschelkalke von Jena, Querfurt, Esperstädt und sogar aus Oberschlesien. Er liess sie aber unbenannt, indem er meinte, „es würde gewagt erscheinen, wollte man jetzt schon eine Vertheilung dieser Schuppen auf die durch Kiefer und Zähne angedeuteten Fische vornehmen." Von den meisten Forschern sind sie dem von Agassiz[2]) auf einzelne Schuppen begründeten, aber von ihm selbst schon als „zweifelhaft" bezeichneten Genus *Gyrolepis* untergeordnet worden. — Unter diesen Umständen habe ich mir erlaubt, für den beschriebenen Fisch ein neues Genus zu errichten und letzterem mit Rücksicht auf die ausgeprägten fingerförmigen Fortsätze der Schuppen den Namen *Dactylolepis* (δάκτυλος = Finger; λεπίς = Schuppe) zu geben. Der Species-Name *Gogolinensis* bezieht sich auf den Fundort Gogolin in Oberschlesien, welcher nebst seiner Umgegend eine bedeutende Kalksteinförderung besitzt und hoffentlich zur genaueren Charakteristik des neuen Genus und seiner Species bald weiteres Material liefern wird.

---

[1]) Dunker u. H. v. Meyer: Palaeontographica, I. Bd. Cassel 1851, pag. 201 und t. XXXI, f. 37 u. 38.

[2]) Agassiz: Recherches sur les poissons fossiles, T. II. Neuchatel 1833—1843, pag. 6 und pag. 172.

---

## 3. Ueber die Fauna des Aachener Sandes und seine Aequivalente.

Von Herrn E. Holzapfel in Aachen.

Der Aachener Sand ist bereits so oft Gegenstand eingehender Erörterungen gewesen, dass eine nochmalige Behandlung dieses Themas vielleicht überflüssig erscheinen mag. Ein Punkt indessen veranlasste die vorliegende Besprechung, und dies ist die in allen vorhergehenden Arbeiten hervortretende lückenhafte Kenntniss der Fauna des Aachener Sandes. Auch die neueste Behandlung dieses Gegenstandes durch J. Böhm in seiner Arbeit „Der Grünsand von Aachen und seine Molluskenfauna" leidet an diesem Mangel, freilich nicht durch Schuld des Autors, da Versteinerungen in den unteren Schichten des Aachener Senon nur an einigen wenigen Stellen vorkommen, an denen Aufschlüsse nur von Zeit zu Zeit vorhanden sind. Böhm giebt in seiner Arbeit eine Uebersicht über die von früheren Autoren ausgesprochenen Ansichten, so dass es nicht nöthig erscheint, noch einmal auf diese zurückzukommen, und ebenso kann hier auf eine petrographische Beschreibung des Aachener Sandes, sowie auf Angabe von Profilen, welche sich bei Böhm in genügender Zahl finden, verzichtet werden. Nur ein Punkt mag besonders hervorgehoben werden, dass nämlich specielle Profile keine Gültigkeit haben für andere Localitäten, als an denen sie aufgenommen sind. Im Allgemeinen kann man nur sagen, dass die unteren Schichten aus Sanden mit Thonlagen, die mittleren aus Thonen mit Sandlagen, und die oberen wieder aus Sanden mit Thonlagen bestehen. Sonst sieht man fast an jedem Aufschluss mächtige Schichten sich schnell auskeilen, und in den am meisten aufgeschlossenen oberen Schichten der losen Sande ist eine mit der transversalen Schichtung mancher Sandsteine übereinstimmende Erscheinung etwas ganz gewöhnliches. Eine solche discordante Structur der einzelnen Schichten kann man z. B. trefflich sehen an mehreren Stellen in dem Hohlwege bei dem Gute Schneller Wind bei Ronheide, wo eine mächtige Sandschicht sich auf eine Entfernung von kaum 5 m vollständig auskeilt. Bei einer Ablagerung unmittelbar an der Küste, wie

der Aachener Sand sie darstellt, ist eine derartige Erscheinung etwas ganz natürliches.

Betreffs der Fauna des Aachener Sandes finden sich in der Literatur mannichfache, jedoch meistens irrthümliche Angaben. Zunächst citirt Debey in seinem „Entwurf zu einer geognostisch-geologischen Darstellung der Gegend von Aachen“, 1849, pag. 80, eine Anzahl Mollusken aus diesen Schichten. Ich vermag diese Angaben nicht zu controlliren, da sich Belegstücke in der Sammlung Debey's nicht vorfanden; indessen sind die sämmtlichen specifisch angeführten Formen solche des Grünsandes und dürften diesem Horizonte entstammen, wogegen die sehr schlecht erhaltenen, kaum „der Gattung nach bestimmbaren“ Formen, mit Ausnahme des als *Turritella Buchiana* Goldf. bezeichneten Gastropods, dem Aachener Sand entstammen können. Der 8 Zoll Länge erreichende, „sehr eigenthümlich gebildete Monomyarier“ ist wohl sicher der am Altenberg vorkommende *Inoceramus lobatus* Goldf., von dem ich ein Exemplar fand, welches eine Höhe von über 30 cm gehabt haben muss. — Später citirt Bosquet in dem Verzeichniss der Versteinerungen der Limburger Kreide, welches er für Staring's De Bodem van Nederland zusammenstellte, eine ganze Reihe (78 Arten) Mollusken als „Akensch“. Es sind dies jedoch ebenfalls fast ausnahmslos Gründsandformen, anscheinend diejenigen Arten, bei denen Müller in seiner Monographie der Aachener Kreideversteinerungen den Aachener Wald als Fundort citirt hatte. In einer späteren Liste Bosquet's, welche Dewalque in seinem Prodrome d'une déscription géologique de la Belgique veröffentlichte, sind denn auch nur noch 5 Arten, und auch diese nur fraglich, als im Aachener Sand vorkommend aufgeführt.

Von den zahlreichen Arten, welche Müller in seiner bereits erwähnten Monographie beschrieben hatte, gehören nur 5 dem Aachener Sand an, es sind dies

*Arca Kaltenbachi* Müll.,
*Cardium pectiniforme* Müll.,
*Cassidaria cretacea* Müll.,
*Actaeonella gigantea* Sow. (die grosse *Tornatella* Debey l. c.),
*Globiconcha maxima* Müll.

In einem Referate über eine Excursion der belgischen geologischen Gesellschaft[1]) und in der Arbeit von Purves: Sur les dépots fluvio-marins d'âge sénonien ou sables aachéniens de la province de Liége[2]) sind weiterhin eine Anzahl

[1]) Annales soc. géol. Belg. vol. VIII, pag. CLXX.
[2]) In: Bull. d. mus. roy. d'hist. nat. de Belg. II, pag. 153 ff.

Formen aus dem Aachener Sand citirt, welche sich bei Böhm mit den älteren Angaben Debey's zusammengestellt finden. Inwieweit die Bestimmungen richtig sind, vermag ich nicht anzugeben, doch scheinen namentlich die Angaben von Purves nicht immer ganz richtig zu sein.

Die folgende Liste soll keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sie enthält indessen nur solche Formen, die ich aus eigener Anschauung kenne und die so gut erhalten vorliegen, dass ihre Bestimmung mit genügender Sicherheit ausgeführt werden konnte.

*Ostrea laciniata* Nilss.,
*Inoceramus Cripsii* Mant.,
* „ *lobatus* Goldf.,
* *Avicula* sp. n. (cf. Böhm pag. 84),
* *Arca Kaltenbachi* Müll.,
*Pectunculus dux* J. Böhm.,
*Cucullaea subglabra* d'Orb.,
*Trigonia Vaalsiensis* J. Böhm,
*Eriphyla lenticularis* Goldf.,
*Crassatella arcacea* A. Rœm.,
* *Cardium pectiniforme* Müll.,
*Cytherea ovalis* Goldf.,
*Tellina strigata* Goldf.,
* *Gastrochaena voracissima* Müll.,
*Turritella nodosa* A. Roem.,
*Natica* cf. *cretacea* Goldf.,
? *Rissoa Bosqueti* Müll.,
* *Cassidaria cretacea* Müll.,
* *Cerithium* sp. n.,
* *Actaeonella gigantea* Sow.,
* „ *maxima* Müll. (*Globiconcha* bei Müller),
* „ (*Volvulina*) *laevis* Sow.

Von diesen sind die mit * bezeichneten auf den Aachener Sand beschränkt, während die übrigen in den Grünsand, z. Th. bis in die Mucronatenschichten aufsteigen. Ausser den aufgeführten kenne ich noch eine ganze Reihe anderer, z. Th. noch unbeschriebener Formen, darunter mehrere interessante Patelliden und Fissurelliden, deren Bestimmung und Beschreibung einer besonderen Arbeit vorbehalten bleiben muss. Die oben aufgeführten scheinen indessen die wichtigsten Arten zu sein und sind ausreichend, um das Alter der sie einschliessenden Schichten discutiren zu können. Sämmtliche Arten stammen aus der oberen Abtheilung des Aachener Sandes, losen Sanden mit Lagen von z. Th. kieseligen Sandsteinknollen und untergeordneten linsenförmigen Thonlagen. Aus den tieferen Thonen

kenne ich nur undeutliche Reste von Zweischalern, die an die Gattung *Cyrena* erinnern, indessen unbestimmbar sind.

Die wichtigsten Formen des obigen Verzeichnisses sind ausser den beiden Inoceramen die folgenden näher besprochenen:

1. *Actaeonella maxima* Müll. sp. *(Globiconcha* bei Müller) ist nicht synonym mit *Actaeonella gigantea* Sow., wie dies J. Beissel [1]) und nach ihm J. Böhm [2]) annehmen. Die Seitenfläche des letzten Umganges ist in der Mitte flach oder schwach concav, und vor der Naht befindet sich eine Reihe grober, gerundeter, wulstiger Knoten. Ich halte die Art, die in einer grösseren Reihe von meist mangelhaften, z. Th. aber gut erhaltenen Steinkernen von Laurensberg und aus dem Hohlwege beim Gute Schneller Wind vorliegt, für ident mit *Actaeonella Beyrichi* Drescher [3]) von Löwenberg. Wahrscheinlich ist auch ident *Cassidaria cretacea* Müll.

2. *Actaeonella gigantea* Sow. Es liegen mir 4 Exemplare einer grossen *Actaeonella* aus dem Aachener Sand des Aachener Waldes, ohne nähere Fundortsangabe, aus der Müller'schen Sammlung vor, welche ziemlich ungünstig erhalten sind (die Schale ist in eine schwärzliche, zerfressen aussehende Kieselmasse verwandelt). Zwei von diesen haben ein hohes, die beiden anderen ein niedrigeres Gewinde. Fasst man die Species *Actaeonella gigantea* Sow. so weit, wie dies Stoliczka in seiner Revision der Gosau-Gastropoden thut [4]), so müssen die erwähnten 4 Exemplaren zu dieser weit verbreiteten Art gestellt werden.

3. *Actaeonella (Volvulina) laevis* Sow. Von dieser Art konnte ich eine ganze Reihe trefflich erhaltener verkieselter Exemplare untersuchen. Dieselben lassen sich in keiner Weise von der Gosauform trennen. Es ist dies die von J. Beissel als *Bulla cretacea* Müll. aufgeführte Form. [5])

4. *Cardium pectiniforme* Müll. ist eine flache, etwas schief ovale, mit grobschuppigen Radialrippen verzierte Form, welche ich der Zeichnung nach nicht zu trennen vermag von *Cardium Ottonis* Dresch. [6]), einer Art, die verschieden ist von *Cardium Ottonis* Gein. von Kieslingswalde [7]) und *Cardium Ottoi* Gümb. von Marterberg und Roding. [8]) Diese zwei letztgenannten

---

[1]) Ann. soc. géol. Belg. t. VIII, pag. CLXX, Fussnote.
[2]) l. c. pag. 29.
[3]) Diese Zeitschr. 1863, pag. 347, t. 9, f. 8—11.
[4]) Sitzungsberichte d. k. k. Akad. in Wien 1865, pag. 36.
[5]) Ann. soc. géol. Belg. t. X, pag. LXX.
[6]) Diese Zeitschr. 1863, pag. 347, t. 9, f. 15.
[7]) Die Versteinerungen von Kieslingswalde pag. 14, t. 1, f. 31, 32 (male).
[8]) Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges pag. 765, f. 3.

Arten stimmen dagegen vollständig überein mit *Cardium Becksii* Müll., welches in dem Aachener Grünsand ungemein häufig und eines der charakteristischsten Fossilien dieses Horizontes ist. *Cardium Ottoi* Zitt.[1]) aus der Gosau ist von *C. Becksii* Müll. verschieden und könnte ident sein mit *C. pectiniforme* Müll., wie denn auch Zittel die von Drescher aus dem Löwenberger Ueberquader beschriebene Form als ident mit der Gosau-Form betrachtet. Zittel hebt ferner ausdrücklich die Uebereinstimmung mit der Form von Kieslingswalde hervor, welche nach Exemplaren, die Geinitz selbst eingesandt hatte, constatirt wurde. Die Sammlung der technischen Hochschule in Aachen enthält indessen mehrere Stücke von Kieslingswalde, die sicher mit *C. Becksii* ident sind, und auch die Abbildung bei Geinitz passt gut auf die Aachener Grünsandform. Es scheinen demnach von Geinitz zwei Arten, eine mit glatten, die andere mit schuppigen Rippen unter dem Namen *C. Ottonis* vereinigt zu sein, von denen die eine anders zu benennen sein wird. Für die Form mit schuppigen Rippen wird daher der Name *C. pectiniforme* Müll. anzuwenden sein. *C. incomptum* Forbes aus der Trichonopoly-Gruppe Indiens wird von Zittel mit der Gosau-Form vereinigt, nach Stoliczka[2]) indessen mit Unrecht, da es eine abweichende Sculptur besitzt (costis tuberculose costatis), obwohl die Diagnose von Forbes in Folge der mangelhaften Erhaltung seiner Exemplare, welche Stoliczka untersuchen konnte, costis subsquamosis lautet.

*Cardium pectiniforme* Müll. ist ferner der Zeichnung nach nicht zu unterscheiden von *C. Duclouxii* Vidal bei Leymerie[3]), während die Abbildung dieser Art bei Vidal[4]) einen fast geradlinigen Hinterrand und in Folge dessen einen mehr trapezförmigen wie ovalen Umriss zeigt. Leider war ich nicht in der Lage die aus französischem und spanischem Garumnien stammende Form direct vergleichen zu können, ich vermag daher ein bestimmtes Urtheil über die Identität der beiden Arten nicht abzugeben.

Durch die beiden oben aufgeführten Inoceramen wird nun das senone Alter des Aachener Sandes sicher gestellt. Während aber die eine Art, *Inoceramus Cripsii* Mant., noch bis in die Schichten mit *Belemnitella mucronata* hineinreicht, ist die andere, *In. lobatus* Mnst., bereits in dem Grünsand mit *Acti-*

---

[1]) Bivalven der Gosau-Gebilde pag. 144, t. 6, f. 4.

[2]) Cretac. Pelecipoda of Southern India pag. 216.

[3]) Descript. géol. et pal. des Pyrenées de la Haute Garonne p. 779, t. 0, f. 10.

[4]) Boletin de la comision de mapa geol. de Espagna vol. I. p. 36, t. 7, f. 42.

*nocamax quadratus* erloschen. Nach SCHLÜTER[1]) beginnt die Art in Westfalen über dem Emscher, reicht aber nicht in das Obersenon, wie SCHLÜTER dieses begrenzt, in die Coeloptychien-Kreide, deren untere Abtheilung, die Zone der *Becksia Soekelandi* in Westfalen das Hauptlager des *Actinocamax quadratus* ist. Der Aachener Sand ist daher als ein Aequivalent des SCHLÜTER'schen Untersenons, der Zone der *Exogyra laciniata* und des *Inoceramus lobatus* aufzufassen; er gehört der Quadratenkreide an, obwohl *Actinocamax quadratus* bislang noch nicht vorgekommen ist. Der auf den Aachener Sand folgende Grünsand wird demnach der unteren Abtheilung des Obersenon SCHLÜTER's, der Zone der *Becksia Soekelandi* entsprechen. Zu denselben Resultaten bezüglich des Aachener Sandes kommt auch J. BÖHM[2]), ebenfalls sich stützend auf die beiden *Inoceramus*-Arten.

Schwieriger zu beantworten ist die Frage, ob der Aachener Sand dem gesammten Untersenon SCHLÜTER's entspricht, oder nur einer oder mehreren der Etagen, in welche sich dasselbe in Westfalen gliedert. Diese Zonen sind:

1. Zone des *Marsupites ornatus*,
2. Zone des *Pecten muricatus*,
3. Zone des *Scaphites binodosus*.

Es ist bislang noch nicht möglich gewesen, den Aachener Sand in paläontologisch charakterisirte Zonen zu zerlegen, welche sich mit den in anderen Kreideterritorien auftretenden Zonen vergleichen liessen, und auch eine petrographische Gliederung ist, wie bereits hervorgehoben, wenigstens mit Schärfe nicht durchzuführen. Die Flora ist nach der bisherigen Kenntniss derselben ebenfalls zu einer Gliederung nicht zu verwerthen. Höchstens kann man sagen, dass in der oberen Abtheilung, aber soweit mir bekannt, nur an einem einzigen Fundorte (am Altenberg), Crednerien vorkommen, die in den tieferen Schichten anscheinend fehlen. Die übrigen paläontologischen Befunde lassen allerdings auch eine Verschiedenheit an den verschiedenen Fundstellen erkennen.

So kenne ich von Laurensberg nur

*Actaeonella maxima* MÜLL.,
*Cardium pectiniforme* MÜLL.,
*Arca Kaltenbachi* MÜLL.

Die Höhenlage der betreffenden Schichten kann ich nicht genau angeben und nur so viel sagen, dass sie im Allgemeinen zur oberen Abtheilung gehören.

---

[1]) Zur Gattung *Inoceramus*. Palaeontographica 1876–77, pag. 276.
[2]) l. c. pag. 146.

In dem Hohlweg bei Schneller Wind kommt *Actaeonella maxima* Müll. und *Cardium pectiniforme* Müll. vor, und zwar in Schichten, deren verticaler Abstand vom Grünsande ebenfalls nicht bestimmbar ist. In der Sandgrube am Altenberg kommen in einer circa 5 m unter dem Grünsand gelegenen Schicht mit Sandsteinknollen neben *Credneria* und *Sequoia aquisgranensis* folgende Formen vor:

*Inoceramus lobatus* Goldf.,
„ *Cripsii* Mant.,
*Avicula* sp. n.,
*Trigonia Vaalsensis* J. Böhm,
*Gastrochaena.*
*Turritella nodosa* Roem.

Purves erwähnt noch *Cardium Becksii*, was entschieden ein Irrthum ist; das hier vorkommende *Cardium* ist nur auf *C. pectiniforme* zu beziehen, dessen Vorkommen mir auch Herr J. Beissel bestätigt.

In einer sehr festen quarzitischen Bank auf der Höhe des kleinen Tunnels zwischen Ronheide und Astenet kommen zahlreiche Steinkerne grosser glatter *Ostrea*- und *Exogyra*-Arten vor, fast immer unbestimmbar, doch vermochte ich an einigen Abdrücken die *Exogyra laciniata* zu erkennen. Daneben finden sich zahlreiche andere Formen, Lamellibranchiaten und Gastropoden, recht ungünstig als Steinkerne erhalten, unter denen ein *Cerithium*, am nächsten verwandt mit *C. Münsteri* Kefst. aus der Gosau, durch seine Häufigkeit ausgezeichnet ist, eine Art, die ich von den übrigen Fundstellen nicht kenne. Von Bedeutung ist auch das Vorkommen einer grossen *Actaeonella*, die nach dem vorliegenden Material freilich specifisch nicht bestimmbar ist.

Ueber die Stellung dieser quarzitischen Bank äussert sich Böhm (pag. 28); er sieht dieselbe als ein Aequivalent der Geröllschicht an, welche sonst überall die Grenze zwischen dem Aachener Sand und dem Grünsand bildet. Diese Deutung scheint nicht ganz unanfechtbar; jedenfalls aber liegt die betreffende Schicht sehr hoch im Aachener Sand. — Die reichste oder wenigstens beste Fundstelle befindet sich am Salvatorberge, wo eine, kaum einen Meter über den mächtigen dunklen Thonen liegende Schicht mit Sandsteinknollen eine reiche Ausbeute geliefert hat. Die Entfernung dieser Schicht von der unteren Gründsandgrenze beträgt reichlich 25—30 m; dieselbe liegt daher wesentlich tiefer, wie die fossilführende Schicht am Altenberge und auf dem Tunnel.

Die Fauna am Salvatorberge ist ausgezeichnet vor Allem durch die Häufigkeit von *Cardium pectiniforme* Müll. und *Vol-*

*vulina laevis* Sow. Dagegen scheinen die Inoceramen und *Actaeonella maxima* zu fehlen.

Aus welchen Schichten die oben als *Actaeonella gigantea* bestimmten Exemplare stammen, weiss ich nicht.

Es ist also nur *Cardium pectiniforme* an fast allen Fundstellen vorhanden, vielleicht mit Ausnahme der Quarzitbank auf dem kleinen Tunnel bei Ronheide; indessen ist die Fauna dieser Schicht noch zu wenig bekannt, um ein Fehlen dieser sonst so charakteristischen Art auch nur mit einiger Sicherheit behaupten zu können.

Die im Vorstehenden skizzirte Vertheilung der Fauna des Aachener Sandes zeigt, dass eine auf paläontologische Gründe gestützte Gliederung trotz der Verschiedenheit an den einzelnen Punkten nicht durchführbar ist.

Vergleicht man nun mit der oben gegebenen, freilich noch unvollständigen Liste der Versteinerungen des Aachener Sandes die Verzeichnisse der Fossilien aus den verschiedenen Etagen des westfälischen Untersenon, wie sie sich z. B. bei Schlüter [1]) und v. Dechen [2]) zusammengestellt finden, so gelangt man zu dem Schlusse, dass es nicht möglich ist, eine specielle Parallelisirung mit einer oder mehreren der genannten Etagen zurchzuführen.

J. Böhm vergleicht speciell den Aachener Sand mit den Schichten von Haltern mit *Pecten muricatus*, doch kommt er zu dem Resultat, dass die paläontologischen Befunde mit Sicherheit keinen Schluss auf die Identität der genannten Ablagerungen gestatten. Den über dem Aachener Sand folgenden Grünsand mit *Actinocamax quadratus* parallelisirt Böhm mit der Zone des *Scaphites binodosus*, und der Grünsand von Holset bei Vaals, welcher eine von der des Aachener Grünsandes abweichende Fauna besitzen soll, wird in die Zone der *Becksia Soekelandi* versetzt. Durch eine derartige Parallelisirung wird nun aber der Aachener Sand zu einem Aequivalent der Zone von Haltern, welche Gleichstellung Böhm vorher zweifelhaft gelassen hatte, andererseits involvirt dieselbe eine Lücke in der Schichtenfolge des Grünsandes in der nächsten Umgebung Aachens. An mehreren Stellen hat man ein vollständiges Profil vom Aachener Sand bis in die Mucronatenschichten, namentlich am Melatener Weg vor dem Königsthor. Zwischen den Muschelbänken, die zur *Binodosus*-Zone gehören sollen, und den Mucronatenmergeln liegen hier nur etwa 5 m lose Grünsande, ohne Versteinerungen, petrographisch von den unter den Sandsteinbänken liegenden Schichten nicht zu unter-

[1]) Palaeontographica Bd. 24, pag. 234 ff.

[2]) Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz II, pag. 448 ff.

scheiden. Nach Böhm müsste hier nun entweder die Zone der *Becksia Soekelandi* fehlen, oder die oberen nicht abtrennbaren Lagen des Grünsandes müssten in diese Zone versetzt werden, d. h. der Grünsand von Aachen würde der Zone des *Scaphites binodosus* und der *Becksia Soekelandi* entsprechen. Es würde hier also eine Grenze zwischen Ober- und Untersenon (im Sinne Schlüter's) überhaupt nicht zu ziehen sein. Beide Annahmen erscheinen unwahrscheinlich.

Es ist allerdings richtig, dass die Fauna, welche Schlüter aus der *Binodosus*-Zone aufführt, bezüglich der Lamellibranchiaten und Gastropoden mit der des Aachener Grünsandes übereinstimmt, während diese beiden Classen von Mollusken in der Zone der *Becksia Soekelandi* nur in geringer Artenzahl auftreten, und dazu z. Th. mit Formen, die sich bei Aachen erst in den Schichten mit *Bel. mucronata* finden, wie *Lima semisulcata, L. granulata* und *Ostrea vesicularis.* Die Fauna der mergeligen Schichten mit *Becksia Soekelandi* erweist sich indessen namentlich durch ihre Spongien, hauptsächlich Lithistiden und Hexactinelliden, als ausgesprochene Tiefseefauna, während die Muschelbänke bei Aachen geradezu einen Strandkehricht darstellen, so dass man eine allgemeine Uebereinstimmung überhaupt nicht erwarten darf. Wenn Schlüter (pag. 243) besonders hervorhebt, dass die ganze Reihe der charakteristischen Mollusken seines Untersenon in der Zone der *Becksia Soekelandi* fehle, so ist dieser Umstand wohl nur Faciesunterschieden zuzuschreiben. In der That sind eine ganze Anzahl der aufgeführten Formen nicht ausgestorben, sondern wohl nur ausgewandert. Trigonien aus der Gruppe der *Scabrae*, *Liopistha aequivalvis* (*Pholadomya caudata* Roem.), *Vola quadricostata* finden sich bei Kunraed sogar noch in den unteren Schichten des Mastrichtien, obwohl in den Mucronatenmergeln bei Aachen keine Spur von ihnen gefunden wurde. Auch kann man in Limburg leicht beobachten, dass die Fauna des Grünsandes sich ändert, je weiter man sich von der alten Küsten entfernt. Schon bei Gymnich, bei Teuven und anderen Orten spielen z. B. Echinodermen, die bei Aachen zu den grössten Seltenheiten gehören, eine wichtige Rolle, und wenn auch in diesen Schichten keine ausgesprochene Tiefseefauna vorhanden ist, so fehlen doch eine ganze Reihe der bei Aachen so häufigen Strandbewohner. Bei diesen Erwägungen scheint das Vorkommen von *Inoceramus lobatus* zusammen mit *In. Cripsii* im Aachener Sand, das Fehlen dieser Leitform in dem unter wesentlich gleichen oder doch ähnlichen Bedingungen abgelagerten Grünsand besonders bedeutungsvoll und mehr für die Gleichstellung des gesammten Grünsandes mit der Zone der *Becksia Soekelandi* zu sprechen.

Die Cephalopoden-Fauna unterstützt diese Annahme wesentlich. *Scaphites binodosus*, welcher von BOSQUET von Aachen citirt wird[1]) und zwar aus dem „Senonien“ (Mucronatenschichten), ist nicht, wie BÖHM vermuthet, *Sc. aquisgranensis* SCHLÜT., welcher in den Mucronatenschichten nicht vorkommt, sondern *Sc. tridens* KNER. Auf *Sc. aquisgranensis* ist vielmehr das Citat *Sc. compressus* A. ROEM. bei BOSQUET zu beziehen. Da *Scaphites aquisgranensis* nur im Aachener Grünsand vorkommt, so ist derselbe zur Parallelisirung nicht zu verwerthen, ebensowenig wie *Baculites incurvatus* DUJ., welcher in Westfalen bereits im Emscher Mergel liegt, und die nur in unzureichenden Bruchstücken vorliegenden Hamiten. Dagegen ist die von BOSQUET als *Sc. constrictus* D'ORB. cicirte Art von Bedeutung; dieselbe ist nämlich ident mit *Sc. hippocrepis* SAY (*Sc. Cuvieri* MORTON), welcher von SCHLÜTER aus Westfalen nur aus der *Becksia Soekelandi*-Zone angegeben wird.

In Folge der Auffindung einer von *Crassatella arcacea* RŒM. abweichenden Form, welche als var. *subarcacea* beschrieben wird, ist BÖHM geneigt, den Grünsand von Holset, wie bereits erwähnt, von dem Aachener Grünsand zu trennen und in ein höheres Niveau zu setzen. Indessen kommen derartige *Crassatella*-Formen nicht nur bei Holset, sondern auch bei Gymnich in den festen Grünsandbänken, sowie bei Aachen am Lusberg, Königsthor und im Aachener Wald vor, so dass eine Trennung der genannten Schichten darauf hin nicht begründet erscheint.

Aus dem Gesagten dürfte einleuchten, dass bei Aachen der unmittelbar von den *Bel. mucronata* führenden Mergeln überlagerte Grünsand mit *Actinocamax quadratus* der oberen Quadratenkreide Westfalens entspricht, da nichts darauf hindeutet, dass eine Lücke vorhanden ist, und die paläontologischen Verhältnisse dieser Annahme durchaus nicht widersprechen.

Danach wird es aber auch wahrscheinlich, dass der Aachener Sand der unteren Quadratenkreide Westfalens äquivalent ist, und nicht nur der mittleren Abtheilung derselben, mindestens aber der mittleren und oberen zusammen.

Aus mehr allgemeinen Gründen, dass eine Transgression, wie sie speciell in der Aachener Gegend und in Limburg bei Beginn der Ablagerung des Aachener Sandes in bedeutendem Maassstabe stattfand, einen Hauptabschnitt der Formation anzeigt, glaube ich indessen, dass das ganze Senon, wie dasselbe allgemein in Deutschland begrenzt wird, d. h. die Belemnitellen-

---

[1]) In STARING's: De Bodem van Nederland II. Theil: Liste der Kreideversteinerungen No. 153 und in DEWALQUE: Prodrome II. Aufl., pag. 405.

kreide, bei Aachen, vertreten ist, dass also der Aachener Sand die gesammte untere Quadratenkreide repräsentirt.

Es würde demnach und nach den Auseinandersetzungen SCHLÜTER's (l. c. pag. 236) auch der senone Quader des subhercynischen Kreideterritoriums in seiner Gesammtheit als Aequivalent des Aachener Sandes zu betrachten sein, also inclusive des Heimburger und Salzberggesteines. Freilich ist die Fauna dieser Schichten noch zu wenig bekannt, nur diejenige der Salzbergmergel ist durch BRAUNS beschrieben worden, und wenn diese auch der des Aachener Grünsandes mehr ähnelt wie der des tieferen Aachener Sandes, so dürfte das auf ähnliche Facies-Unterschiede zurückzuführen sein, wie es bei den betreffenden Schichten in Westfalen geschehen ist. *Cardium pectiniforme* MÜLL., die wichtigste Form des Aachener Sandes, findet sich nach DRESCHER [1]) (*C. Ottoi* GEIN. bei DRESCHER), und *Inoceramus lobatus* nach SCHLÜTER (Palaeontographica XXIV, p. 277) in den senonen Quadergesteinen des Harzrandes, welche Vorkommen sehr für die angenommene Gleichstellung sprechen.

Einige der oben aufgeführten Versteinerungen des Aachener Sandes fordern nun zu einem Vergleich mit den obercretaceischen Schichten anderer Gegenden auf.

Wie bereits erwähnt findet sich *Cardium pectiniforme* MÜLL. (*C. Ottonis* DRESCH.) in der Kreide von Löwenberg und zwar im Ueberquader, welcher von WILLIGER [2]) als Aequivalent des Faxoe-Kalkes und der Tuffkreide von Maestricht betrachtet, also ins Danien gestellt wird und über Schichten mit *Belemnitella mucronata* liegen soll. Die Versteinerungen der Kreide von Löwenberg sind mir leider nur wenig bekannt, die von WILLIGER gegebenen Listen scheinen indessen vielfach ungenau zu sein. So werden Leitformen des Cenoman aus senonen Schichten citirt, wie *Scaphites aequalis* aus dem Oberquader, in dem sich auch *Belemnitella mucronata* finden soll, und *Ostrea carinata* aus den der Quadratenkreide zugerechneten Neu-Warthauer Schichten (pag. 83) u. s. w. Es erscheinen daher auch die aus den Ergebnissen solcher paläontologischen Bestimmungen gezogenen Schlüsse nicht unanfechtbar; es erscheint vielmehr wahrscheinlich, dass der Löwenberger Ueberquader dem Untersenon angehört und speciell ein Aequivalent des Aachener Sandes ist. Hiermit stimmen die Resultate der eingehenden Untersuchung der böhmischen Kreide von A. FRITSCH [3]) im Allgemeinen überein, nach denen *Cardium Ottonis* erst in

---

[1]) Diese Zeitschrift 1863, pag. 347.

[2]) Jahrbuch der geol. Landesanstalt für 1881, pag. 119.

[3]) Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation. III. Die Iserschichten pag. 6.

den Chlomecker Schichten auftritt, in den tieferen Priesener Schichten dagegen noch fehlt. Freilich ist bislang nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob *Cardium Ottonis* Gein. oder *C. Ottonis* Dresch. (*C. pectiniforme* Müll.) gemeint ist, zumal bei Kieslingswalde anscheinend beide Arten vorkommen und Fritsch den Kieslingswalder Sandstein als Strandbildungen der Chlomecker Schichten betrachtet. Fritsch kommt durch seine Untersuchungen zu dem Resultat, dass „die jüngsten Schichten der böhmischen Kreideformation noch älter sind, als die mit *Belemnitella quadrata*.“ Wenn auch vielleicht ein genauer Vergleich der Faunen diese Annahme nicht vollständig bestätigen wird, insofern als die Chlomecker Schichten Böhmens der Quadratenkreide angehören dürften, wie dies bereits U. Schlönbach annahm, so sind dieselben und mit ihnen der Löwenberger Ueberquader keinesfalls, wie Williger will, in ein so hohes Niveau wie das Danien zu versetzen.

Nach Schlüter (l. c. pag. 231) hätte man in den Priesener und vielleicht auch den Chlomecker Schichten Aequivalente des Emscher zu sehen, der in Westfalen unmittelbar von der Quadratenkreide überlagert wird. Betrachtet man die Priesener Schichten allein als dieser Aequivalent, so folgt daraus unmittelbar die oben ausgesprochene Gleichstellung der Chlomecker Schichten mit den unteren Quadratenschichten, dem Aachener Sand.

In der Grafschaft Glatz werden die Thone mit *Ammonites tricarinatus* d'Orb. im Liegenden des Kieslingswalder Sandsteines von Dames [1]) als gleichalterig mit dem Emscher betrachtet, und demgemäss muss auch natürlich der Sandstein von Kieslingswalde zu den Quadratenschichten gerechnet werden, wie dies auch wohl allgemein geschieht und von Dames besonders betont wird. Es fragt sich nur, ob der Sandstein von Kieslingswalde die gesammte Quadratenkreide oder nur den unteren Theil derselben darstellt.

Wie bereits erwähnt, kommt in den genannten Schichten sowohl *Cardium Ottonis* Gein. als *C. pectiniforme* vor. Leider fehlen Angaben über die verticale Lage dieser beiden Arten. In dem Material, welches ich von Kieslingswalde besitze, beobachtete ich nur *C. Ottonis* Gein., und es wäre nicht unmöglich, dass in der Grafschaft Glatz gerade wie bei Aachen die beiden genannten Arten besondere Niveaus charakterisiren, was indessen erst noch festzustellen wäre.

So viel scheint indessen bereits aus dem Vorkommen der beiden Zweischaler und aus den Lagerungsverhältnissen her-

[1]) Verh. des natur-histor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1874, pag. 97. Schlüter l. c. pag. 231.

vorzugehen, dass wenigstens ein Theil des Kieslingswalder Sandsteins dem Aachener Sand gleichalterig ist, während der obere Theil vielleicht dem Aachener Grünsand entspricht. Eine Grenze ist freilich noch nicht zu ziehen und wird vermuthlich auch nur zu ziehen sein, wenn sich die oben ausgesprochene Vermuthung bestätigen sollte, dass *C. pectiniforme* auf die unteren Schichten beschränkt ist.

Es mag auffällig erscheinen, dass bei der Parallelisirung des Aachener Sandes ein so grosses Gewicht auf zwei Bivalven-Arten gelegt wird. Dies ist dadurch begründet, dass bei Aachen die beiden Arten in den zwei Horizonten einmal die bei Weitem häufigsten Formen sind, sich streng an die betreffenden Horizonte halten und eine grössere Verbreitung in anderen Kreidegebieten besitzen, wo sie anscheinend ebenfalls bestimmte Niveaus charakterisiren und keinenfalls eine so grosse verticale Verbreitung besitzen wie weitaus die meisten der sonstigen Mollusken der Aachener Quadratenkreide, welche in anderen Gegenden sich wiederfinden. Auch A. Fritsch legt in seiner Gliederung der böhmischen Kreide (Iserschichten pag. 6) auf *Cardium Ottonis* ein ganz besonderes Gewicht, indem die Chlomecker Schichten wesentlich durch diese Bivalve charakterisirt werden, da die übrigen angeführten Leitformen bereits in tieferen Schichten vorkommen, und erscheint es in Hinsicht auf die Wichtigkeit nicht von grossem Belang, welche Form es ist, die Fritsch als *C. Ottonis* citirt.

Recht schwierig erscheint die Beantwortung der Frage nach den Aequivalenten des Aachener Sandes in den Gosauschichten der Alpen, mit denen die Actaeonellen gemeinsam sind. Die Actaeonellenschichten der Gosau stehen in Verbindung mit den Kohlenflötzen, und diese, als Absatz brakischer Gewässer betrachtete Schichtengruppe liegt in der Neuen Welt nach den Angaben von Zittel[1]), U. Schlönbach[2]), Hauer[3]), Stur[4]) u. a. zwischen dem Gosau-Conglomerat und den Orbitulitenschichten, welche letztere von den Mergeln mit *Inoceramus Cripsii* überlagert werden, nach dem specielleren Profil von U. Schlönbach zwischen der Nerineenbank und dem Orbitulitenkalke. Mit Ausnahme von Zittel, der die Gosauschichten mit der Zone des *Hippurites cornuvaccinum* parallelisirt, welche von den französischen Geologen allgemein als oberstes Glied ihres Turonien angesehen wird, haben die meisten Autoren

[1]) Die Bivalven der Gosaugebilde pag. 93.
[2]) Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1867. pag. 334.
[3]) Ibid. pag. 183.
[4]) Skizze über die Gosauformation in der Neuen Welt. Führer zu den Excursionen der deutschen geol. Gesellschaft; Wien 1877, p. 154.

keine speciellen Aequivalente der oberen alpinen Kreide angegeben, sie stimmen im Wesentlichen darin überein, dass dieselbe das Turon und event. den untersten Theil des Senon darstelle. Redtenbacher[1]) betrachtet die Cephalopoden-führenden Schichten, welche an der Grenze zwischen den Orbituliten-führenden Schichten und den Inoceramen-Mergeln auftreten, als entschieden senonisch, und Schlüter stellt dieselben, wesentlich gestützt auf das Vorkommen von *Ammonites Margae* in das Niveau des Emscher-Mergels, mit welcher Stellung ihre Ueberlagerung durch Schichten mit dem ausschliesslich senonen *Inoceramus Cripsii* ausgezeichnet übereinstimmt.[3])

Was nun die Actaeonellenschichten der Gosau anlangt, so liegen dieselben unter den Orbitulitenschichten, also auch unter den dem Emscher zuzurechnenden Cephalopodenschichten. Bei Aachen finden sich *Actaeonella gigantea* und *Volvulina laevis* indessen in Schichten, deren Niveau über dem Emscher ist. Freilich kommt an dem Fundort der *Volvulina laevis* am Salvatorberg meines Wissens *Inoceramus Cripsii* und *I. lobatus* nicht vor, wenn nicht einige vorliegende mangelhafte verkieselte Schalenbruchstücke der ersteren Art angehören. Es ist indessen, wie bereits eingehend auseinandergesetzt ist, nicht angebracht, den Aachener Sand in mehrere Abtheilungen zu zerlegen. Betrachtet man ferner die Listen der Versteinerungen, welche A. Fritsch[4]) aus den Korycaner Schichten Böhmens veröffentlicht, nach denen *Actaeonella laevis* bereits im Cenoman von Radovesnic und an mehreren anderen Stellen vorkommt, so kommt man zu dem Resultat, dass die Actaeonellen-Arten eine sehr grosse verticale Verbreitung haben und daher zu Niveaubestimmungen nicht wohl zu verwerthen sind.

Es wäre noch das Vorkommen von *Cardium Ottoi*, das Zittel beschreibt, zu erörtern, welches in der Neuen Welt,

---

[1]) Cephalopodenfauna der Gosauschichten pag. 138.

[2]) l. c. pag. 231.

[3]) Eins der wichtigsten Resultate dieser Zurechnung der erwähnten Cephalopoden-führenden Gosau-Schichten zum Emscher ist ohne Zweifel das von Schlüter hervorgehobene (pag. 234), dass durch dieselbe die von vielen französischen Geologen, namentlich Hébert angenommene Lücke in der Entwickelung der nordeuropäischen Kreide nicht existirt, eine Thatsache, die auch in Frankreich Beachtung findet, wie dies auch in der synchronistischen Tabelle, welche Toucas in neuerer Zeit im Bull. soc. géol. ser. III, t. X, pag. 154 veröffentlichte, bei wesentlicher Uebereinstimmung mit den Parallelisirungen Schlüter's, zum Ausdruck kommt.

[4]) Studien aus dem Gebiete der böhmischen Kreide von J. Krejči und A. Fritsch; I. Die Perucer und Korycaner Schichten pag. 198 ff. Hier wird freilich auch *Pecten Nilssoni* Goldf., eine Form des Danien von Maestricht, aus dem Cenoman aufgeführt, welche wohl kaum in so tiefem Niveau vorkommen dürfte.

im Nefgraben und zu St. Gilgen sich findet, und zwar offenbar in Schichten, welche unter den Orbitulitenschichten, also auch unter den dem Emscher Mergel zuzurechnenden Cephalopoden-Schichten liegen. Dieses Vorkommen würde der oben ausgesprochenen Behauptung widersprechen, nach welcher *C. pectiniforme* ein bestimmtes Niveau im Untersenon charakterisiren sollte, während es, die Identität mit *C. Ottoi* Zitt. vorausgesetzt, in der Gosau bereits in turonen Schichten vorkommt. Indessen scheint mir die Identität der beiden Formen nicht ganz sicher zu sein. Der Abbildung bei Zittel nach (Originalexemplare aus der Gosau konnte ich nicht vergleichen) scheint die Sculptur eine feinere und in der Form der Schuppen abweichende zu sein.. Den oben angegebenen Lagerungsverhältnissen nach wird man die Aequivalente des Aachener Sandes in den Inoceramen-Mergeln, bzw. einem Theil derselben zu suchen haben.

Was endlich die sehr fragliche Uebereinstimmung von *Cardium Duclouxii* Leym. mit *C. pectiniforme* anlangt, so ist es im höchsten Grade misslich, daraus Schlüsse zu ziehen. Sollte sich indessen die Identität herausstellen, so könnte dieselbe immerhin als eine Stütze für die Ansichten Hébert's gelten, nach denen die letzten Schichten der oberen Kreide in dem südwestlichen Frankreich bereits abgelagert waren, „als *Belemnitella mucronata* in Europa erschien". [1])

[1]) Bull. soc. géol. France, ser. III, tome V, pag. 99.

## 4. Ueber Gesteine des Cerro de las Navajas (Messerberg) in Mexico.

Von Herrn C. A. Tenne in Berlin.

Einer der bekanntesten Fundpunkte von Obsidian ist der Cerro de las Navajas. Nach Al. de Humboldt: Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne II, pag. 159 sind unter dieser Bezeichnung (Messerberg) zu verstehen „les montagnes porphyritiques d'Oyamel et du Jacal", welche am südwestlichen Abhange der Sierra Madre, gegenüber der nordöstlichen Ecke des Plateau's von Mexico, bei dem Städtchen Tulancingo und dem Bergwerks-Hauptorte Real del Monte liegen.

Unter einer Suite von mexicanischen Gesteinen, die A. v. Humboldt auf seinen Reisen gesammelt hat, befindet sich auch eine Reihe von Handstücken, welche diesen Bergen entstammen und die jetzt im königl. Mineralogischen Museum zu Berlin aufbewahrt werden. Ueber das krystallinische Gestein sagt J. Roth in der demnächst erscheinenden 2. Abtheilung des 2. Bandes seiner „Allgemeinen und chemischen Geologie", deren Einsicht mir freundlichst gestattet ward: „Blaugrauer, sphärolithischer Lithoidit mit Sanidin, Quarz, spärlicher Hornblende. An der Spitze des Berges tritt weisslich-grauer, dichter, mit zahlreichen langgezogenen Poren versehener Liparit auf, der als Einsprenglinge reichlich Sanidin, Quarzkörner, spärlich Hornblende und Titanit führt." Mir standen 4 Handstücke des krystallinischen Gesteins zu Gebote (46, 47, 48 und 45), welche sämmtlich mehr oder minder verwittert sind; die erstgenannten 3 Nummern sind nach der mikroskopischen Analyse Liparite, wogegen in der letzten ein unzweifelhafter Trachyt vorliegt.

Das Handstück No. 47 ist von A. v. Humboldt bezeichnet als: „Cerro de las Navajas; Porphyre à base de Perlstein, enthält Obsidian".

Das lichte Gestein zeigt auf frischem Bruche eine stark gefaltete Band-artige Structur, hervorgerufen durch schmale dunklere Streifen, die sich zwischen breitere Partieen weisslichen Gesteins einlagern. Das Gefüge ist ein ziemlich gleichmässiges und Einsprenglinge sind nicht zu beobachten; auf

der verwitterten Oberfläche sind die dunkleren Partieen ausgelaugt und die Bänder von weisslichem dichten Gestein sind durch solche mit lang gezogenen Hohlräumen getrennt. Unter dem Mikroskop löst sich das Gestein in ein dichtes Gemenge von überwiegendem Orthoklas mit Quarz auf und in den dunleren Bändern gesellt sich zu diesen beiden Mineralien noch Hornblende nebst deren Zersetzungsproducten, Eisenoxydhydrate und Chlorit.

Der Feldspath ist häufig radial um Centren von gekörneltem Glas angeordnet und bildet mehr oder minder vollkommene Sphärolithe, die in den meisten Fällen bei gekreuzten Nicols ein mit den Fäden des Okulars ungefähr paralleles Kreuz zeigen. Der Quarz ist zumeist in grösseren zusammenhängenden Partieen ausgeschieden, die einheitlich auslöschen und Lamellen von Feldspath sowie Kügelchen von gekörneltem, schwach grüngelblichem Glas einschliessen, welch letzteres auch durch die ganze Masse des Gesteins vertheilt ist. Accessorische Mineralien sind nicht beobachtet.

Die beiden anderen Nummern, 46 und 48, gleichen sich in ihrem äusseren Habitus sehr, auch ist das mikroskopische Bild bei beiden das gleiche; No. 48 zeigt eine Neigung zu plattiger Absonderung. Durch den Sammler ist No. 46 als „Porphyre du Jacal contenant des couches d'Obsidienne; à base de Perlstein? à 1551 t. sur mer" und No. 48 als „Porphyre du Cerro de las Navajas" bezeichnet. Rechnet man die Toise zu 2 m., so würde No. 46 ungefähr dem Gipfelgestein entsprechen, da eine von Humboldt im II. Bande des oben citirten Werkes auf pag. 159 gegebene Anmerkung sagt: „J'ai trouvé la cime du Jacal élevé de 3124 mètres; la Rocca de las Ventanas, au pied du Cerro de las Navajas, élevée de 2950 mètres audessus du niveau de la mer".

Die Farbe dieser beiden Gesteine ist ebenfalls ein lichtes Grau, doch ziehen sich durch dasselbe zahlreiche, blaugraue und dichtere Streifen, die unregelmässige Partieen des ersteren lockereren Gesteins umgeben. Von dem vorhin beschriebenen Handstück unterscheiden sich die hier zu besprechenden wesentlich durch die zahlreichen Einsprenglinge von Sanidin, die sowohl in der dunkleren, wie auch in der helleren Gesteinsmasse zu finden sind. Diese Feldspäthe gleichen denen, welche in noch grösserer Menge in dem Handstück No. 45 auftreten; sie sind meist tafelförmig nach dem seitlichen Pinakoid $\infty \grave{P} \infty$ (010) ausgebildet und lassen neben dieser Fläche noch das Prisma $\infty P$ (110), die Basis $oP$ (001), die Hemipyramide $+P$ ($\bar{1}11$) und das Doma $2\bar{P}\infty$ ($\bar{2}01$) erkennen. Weniger häufig sind die durch gleichmässige Ausbildung von Basis

und seitlichem Pinakoid entstehenden rechtwinkligen Säulen, deren Kanten dann durch das mit Basis und seitlichem Pinakoid fast im Gleichgewicht ausgebildete Klinodoma $y = 2\grave{P}\infty$ (021) abgestumpft erscheinen. Die Endigung dieser nach der à-Axe gestreckten Säulen wird durch die Flächen des Prisma und des Hemidoma y gebildet. Unter den Exemplaren der ersten Ausbildung kommen auch Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz vor.

Unter dem Mikroskop haben die helleren Partieen ein bestäubtes Ansehen, hervorgerufen durch dicht vertheilte Flocken gekörnelten Glases, die den blaugrauen Partieen fast ganz fehlen. Die mineralogische Zusammensetzung aber ist in beiden Varietäten der Ausbildung, abgesehen von diesem Unterschiede, die gleiche. Die körnige Grundmasse besteht überwiegend aus Feldspath — Orthoklas nach der einheitlichen Polarisation der einzelnen Körner, nach den meist geringen Auslöschungsschiefen, sobald an ihnen eine Längsausdehnung unterschieden werden kann, und nach den grösseren Einsprenglingen, die die Bestimmung des Orthoklas unzweifelhaft gestatteten —, und die einzelnen kleinen Körnchen sind immer über grössere Felder hin gleicher Orientirung, ohne jedoch der zwischengelagerten Glasreste wegen zu einheitlichen Mineraltheilen zusammen zu treten. Zu dem Feldspath gesellt sich Quarz als nächst häufiger Gemengtheil, unregelmässig rissig, mit Einschlüssen von gekörnelten Glaskügelchen, von dunkel umrandeten Hohlräumen und von Hornblende-Nadeln. Endlich ist noch Hornblende zu erwähnen, die in einzelnen grösseren, unregelmässig begrenzten Fetzen und wenigen grösseren Einsprenglingen in brauner Varietät, dann aber in zahlreichen, zu Schnur-ähnlichen Schwärmen angeordneten und fast parallel gerichteten Kryställchen das Gestein durchsetzend, beobachtet wurde. Diese kleinen Individuen zeigen einen zwischen blaugrau und grünlichbraun abwechselnden Pleochroismus und löschen mit geringer Neigung gegen ihre Längsausdehnung aus. Als accessorisch hinzutretendes Mineral sind noch einzelne Körner eines opaken Erzes aufzuführen.

Das letzte der hier zu besprechenden krystallinischen Gesteine, No. 45, trägt von A. v. Humboldt's Hand die Fundortbezeichnung: „Jacal, Cerro de las Navajas“. Es macht dasselbe einen bei Weitem frischeren Eindruck als die vorher besprochenen Handstücke; die bläulichgraue Grundmasse enthält zahlreiche, oben schon erwähnte Einsprenglinge von Sanidin, hat aber im Gegensatz zu der fast porcellanartigen Beschaffenheit der Bruchflächen von blaugrauen Partieen der beiden vorher besprochenen Gesteine eine matte und rauhere Oberfläche bei frisch hervorgerufenem Bruch.

Unter dem Mikroskop löst sich die Grundmasse in ein Gemenge von vorwaltenden Orthoklas-Leisten auf, denen vereinzelt liegende Hornblende in unregelmässigen Fetzen und Körnern beigemengt ist. Die Bestimmung als Hornblende gründet sich auf die geringe Auslöschungsschiefe, welche langgestreckte und mit Spaltrissen versehene Theile zwischen gekreuzten Nicols zeigen. Einige der grösseren Schnitte gaben allerdings auch einen bis zu 43° steigenden Richtungsunterschied zwischen der völligen Auslöschung und der Parallelstellung, zwischen Faden und Spaltrissen, und es muss demnach angenommen werden, dass auch Augit an der Zusammensetzung des Gesteins Theil hat. Die grösseren Orthoklase zeigen zuweilen den wohl als „Brieftaschenformat" erwähnten Aufbau aus 2 verschieden orientirten, nach den Diagonalen der viereckigen Durchschnitte getrennten Partieen von Feldspathsubstanz. Als accessorische Gemengtheile des Gesteins sind nur noch unregelmässige oder viereckige Durchschnitte von Magneteisen zu nennen. Quarz wurde durchaus nicht gefunden und es muss dies Gestein somit als T r a c h y t bezeichnet werden.

Ueber den Obsidian sagt J. Roth a. a. O.: „Daneben finden sich Lagen von Obsidian (Wassergehalt 0,277 pCt., 69,55 pCt. Kieselsäure nach A. W. Hofmann), welcher, in Splittern wasserhell durchsichtig, z. Th. Sanidin, z. Th. zahlreiche Mikrolithe führt. Er enthält auch Lithophysen, auf deren weisser Ausfüllungsmasse die kleinen, von G. Rose gemessenen Olivinkrystalle sich finden. Bisweilen zeigt die Oberfläche des Obsidians perl- und perlschnurartige Vertiefungen, welche (wie der Obsidian vom Cerro del Quinche lehrt) durch Auswitterung entglaster Partieen entstanden."

Die mir vorliegenden Proben von Obsidian von Cerro de las Navajas (No. 57, 59, 60, 61, 63, 66) und mit näherer Fundortsangabe, No. 51: Cerro de las Navajas près de Real del Monte, No. 53: Cerro de las Navajas près Tulancingo und No. 55: Oyamel, C. de Novajas, sind sämmtlich mehr oder minder tief gefärbt und selbst in dünnen Splittern haben sie noch einen grünlichen Farbenton, der nur in den äussersten Bruchrändern und in Dünnschliffen zurücktritt. Fast in sämmtlichen der Handstücke sind entglaste Partieen eingeschlossen; nur eines bestand auch unter dem Mikroskop aus reinem Glas, ohne jede Spur von Krystallisation, No. 51, in den übrigen sind es bald einzeln liegende Feldspathmikrolithe, bald entglaste Kugeln, welche bei gekreuzten Nicols aus der völlig inactiven Basis hervorleuchten.

Diese Entglasungsproducte liegen entweder regellos in dem Gestein zerstreut oder häufen sich auf bestimmten Flächen besonders an und geben bei ihrer Verwitterung Veranlassung

zu einzelnen, wie von Perlen hinterlassenen Eindrücken, zu solchen, welche von Perlschnüren herzustammen scheinen, oder aber bedecken die eine Seite der Handstücke vollständig. Da nun die erwähnten Flächen parallel zu laufen pflegen, — z. B. in No. 53, 55, 57, 60, 61 und 66 — und da die Cohäsion nach denselben eine geringere sein muss als in der einheitlichen Glassubstanz, so entstehen hierdurch auch wohl „plattenförmige Stücke, auf beiden Seiten mit concaven Vertiefungen", wie dies von G. Rose bei einer der Proben auf der Original-Etiquette bemerkt worden ist.

Verhältnissmässig sehr grosse Sanidine, als solche ebenfalls durch G. Rose erkannt und auf der Etiquette vermerkt, enthält der Obsidian No. 59; es ist das dunkelste der geschliffenen Exemplare, und es wird die dunkele Farbe hervorgerufen durch flockige Wolken eines tief rauch-braunen Glases, welches namentlich in der Nähe der grösseren Einsprenglinge eine deutliche Fluidalstructur hervortreten lässt. Die eingesprengten Sanidine haben keine scharfe Krystallcontour, sondern die Ecken sind gerundet, und die Kanten theilweise wellig eingebuchtet. Wie auch schon makroskopisch zu ersehen, liegen in den meisten Durchschnitten Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz vor, deren eines Individuum aber den bei weiten grössten Theil des Krystalles einnimmt. In den Durchschnitten finden sich hie und da gestreckte Glasmassen mit fester Libelle eingeschlossen, deren Längsaxe der äusseren Umgrenzung parallel gerichtet ist. Ausser den Feldspäthen sind noch die Körner entglaster Substanz sowie einige Hornblende-Krystalle und ein Mineral im Schliff getroffen worden, das ich für Olivin halten möchte. Letzteres bildet ein scharf begrenztes Rechteck, dessen Ecken durch schmale Flächen abgestumpft werden. Parallel und senkrecht zu den längeren Seiten löscht das stark doppeltbrechende Mineral aus.

Bei grösseren Dimensionen der entglasten Kugeln bleiben dieselben nicht mehr compact, sondern das weissliche Eentglasungsproduct erhält Zwiebelschalen-förmig übereinander greifende Hohlräume und die Kugeln sind dann als Lithophysen zu bezeichnen, wie dies ein mit: „Plata incantada, Cerro de las Navajas" (No. 56) bezeichnetes Handstück zeigt. Eine andere Art der Zusammenziehung hat der Inhalt der Hohlräume erfahren, welche die von G. Rose erkannten Olivinkrystalle bergen. Hier sind nicht die übereinander greifenden und den äusseren Wandungen ungefähr gleichgerichteten Hohlräume zu bemerken, sondern [1]) „tiefe Furchen" sind gebildet,

[1]) Cf. G. Rose: Ueber den sogen. krystallisirten Obsidian in Poggendorff, Annalen der Physik u. Chemie, 1827, Bd. 10, pag. 323—326.

„so dass sie (die graulichweisse Masse) unregelmässige, nach innen gekehrte Spitzen bildet. Vielleicht hat sie im geschmolzenen Zustande die Wände der Höhlungen gleichmässig überzogen und erst beim Erstarren die tiefen Risse und Furchen erhalten.“ Dass diese Trennungsflächen in der That erst nachträglich entstanden sein können, scheint mir aus der Beobachtung hervorzugehen, dass stets einer etwas concav nach einwärts gebogenen Fläche einer solchen pyramidalen Spitze eine Fläche der nächst benachbarten und an der Basis mit dieser zusammenstossenden Fläche entspricht, dass aber eine Kante entsteht, sobald zwei weitere Pyramiden mit der ersten zusammenstossen. Diese weissliche Substanz kann aber auch keine eingeschlossene fremde Masse sein, wie dies G. Rose annehmen zu müssen glaubt, weil die „graulich schwarzen Streifen“, welche „den sammtschwarzen Obsidian“ durchsetzen, die Hohlräume, in denen die Olivine auf jener Substanz vorkommen, nicht umgehen, sondern scharf an dem Rande derselben absetzen. Es muss diese weissliche Substanz doch wohl ein entglaster Obsidian sein, wie dies auch die mikroskopische Untersuchung wahrscheinlich macht. Was zuerst den Obsidian selbst angeht, so ist derselbe ein mit zahlreichen gleichgelagerten Mikrolithen, die bei Parallel-Stellung der Nicol-Schwingungsebenen mit ihrer Längsrichtung gleichzeitig auslöschen, durchschwärmtes Glas ohne grössere Einsprenglinge; den gleichen Mikrolithen müssen auch dünne stabförmige Einlagerungen zugeschrieben werden, welche mehr oder minder senkrecht zur Tafel-Ebene getroffene Durchschnitte sind, wie dies beim Heben oder Senken des Tubus erkannt werden kann. Daneben sind dann noch kleine Pünktchen eines opaken Erzes sichtbar. Die graulichschwarzen Streifen sind durch Anhäufungen von diesen Mikrolithen hervorgerufen. Die Ausfüllungsmasse einer der grösseren Hohlräume nun enthält ganz die gleichen Einlagerungen, welche in einer feingekörnelten, am Rande der Höhlungen mehr faserigen, schwach doppeltbrechenden und senkrecht zu der Wandung des Hohlraumes auslöschenden Substanz liegen. Dieses Verhalten des Randes erinnert an dasjenige der in den früher beschriebenen Dünnschliffen erwähnten entglasten Einschlüsse, welche, wenn in der Mitte getroffen, aus einem Stern nahezu senkrecht zur Wandung stehender doppeltbrechender Leisten bestehen (cf. No. 66). A. v. Humboldt bezeichnet diese Substanz als „La Wernerite de Mr. Del Rio decomposée, la même qui est enchassée dans l'Osidienne“, wie die Etiquette zu No. 64 oder auch die zu No. 52 sagt, auf welcher die Krystalle von Obsidian erwähnt werden, welche G. Rose als Olivine erkannt hat. Auf letzterer schreibt A. v. Humboldt: „Obsidienne en couche dans le

Porphyre du Jacal près de Real del Monte; ancienne mine de couteaux d'Itzli. Les creux sont tapissé de la Wernerite de Mr. Del Rio et sur cette Wernerite il y a des cristaux d'Obsidienne!!"

Herr Dr. F. Baerwald hatte die Gefälligkeit mir Analysen von dem Obsidian des hier eingehender beschriebenen Handstücks und von dem in den Hohlräumen desselben enthaltenen Entglasungsproduct zu machen, welche Freundlichkeit umsomehr anzuerkennen ist, als von der letzteren nur 0,47 gr Substanz abgegeben werden konnte. Es sei mir gestattet, hier meinen aufrichtigsten Dank dafür auszusprechen.

Herr Baerwald erhielt für den Obsidian die unter I., für den „Wernerit, Del Rio" die unter II. angegebenen Bestandtheile; unter III. ist die Analyse eines mexicanischen Obsidians von Damour aus Roth wiedergegeben.

| | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . | 75,23 | 75,64 | 73,63 |
| $Al_2O_3$ . . | 12,36 | 12,68 | 14,25 |
| $Fe_2O_3$ . . | 0,96 | 1,07 | — |
| $FeO$ . . . | 1,24 | — | 1,80 |
| $CaO$ . . . | 1,00 | 0,83 | Spur |
| $MgO$ . . | 0,01 | Spur | 1,42 |
| $Na_2O$ . . | 4,00 | 4,98 | 4,61 |
| $K_2O$ . . . | 4,62 | 3,51 | 4,39 |
| $H_2O$ . . . | 0,73 | 1,58 | — |
| $P_2O_5$ . . | 0,27 | — | — |
| Summa | 100,42 | 100,29 | 100,10 |

Diese Analyse giebt für beide Substanzen ungefähr die gleiche Zusammensetzung, nur weicht das Verhältniss der Alkalien von einander ab; doch muss es wohl dahin gestellt bleiben, ob nicht ein bei so geringer Menge analysirter Substanz leicht möglicher Fehler vorliegt.

In Bezug der kleinen Kryställchen, welche auf dem „Wernerit, Del Rio" aufsitzen, möge noch erwähnt werden, dass neuerdings ausgeführte Messungen mit denen G. Rose's übereinstimmten, und dass auch die Lage der optischen Axenebene für den Olivin stimmt.

Im Jahre 1872 hat Herr Prof. Zirkel [1]) die schillernden Obsidiane vom Cerro de las Navajas zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht, welche zu dem Resultat führte, dass der Schiller von eingeschlossenen Lamellen eines Glases von etwas abweichender Beschaffenheit hervorgerufen würden. Für

[1]) Cf. Neues Jahrbuch für Min., Geol. u. Pal. 1872, pag. 1–4.

die Glas-Natur der eingeschlossenen, meist spitz eiförmigen Lamellen führt der Autor besonders die schmale Umrandung der Lamellen sowie den Umstand an, dass die Lamellen zerbrochen und durch Obsidian-Glas getrennt sein können. J. Roth hat in seinem oben citirten Werk eine Mittheilung von mir aufgenommen, wonach der in Rede stehende Schiller nicht von Glaslamellen, sondern von spindelförmigen Hohlräumen hervorgerufen wird. Diese Mittheilung gründet sich auf die im Folgenden weiter ausgeführte Untersuchung an den aus der gleichen Sammlung wie die vor erwähnten Gesteinsproben stammenden Handstücken (No. 49 und 65) und an einem von Herrn Sonneschmidt gekauften Exemplar von Real del Monte.

Am deutlichsten tritt die Erscheinung an einem kleinen Bruchstücke hervor, welches makroskopisch drei verschiedene, senkrecht aufeinander stehende Richtungen unterscheiden lässt, nach denen Flächen angeschnitten wurden. Die eine dieser Richtungen zeigt durchaus keinen Schiller, bei der zweiten ist derselbe über die ganze Fläche einheitlich verbreitet und bei der dritten ist er durch dunkle, nicht schillernde Streifen unterbrochen. Dünnschliffe nach den beiden letzten Richtungen von dem Gestein angefertigt zeigen völlig gleiche Interpositionen, die lang spindelförmig (ungefähr dem Körper eines Torpedo gleich) gestaltet sind und eine dicke schwarze Umrandung im durchfallenden Lichte zeigen. Die Länge dieser in den Schliffen beider Richtungen streng parallel geordneten und höchst regelmässig gestalteten Gebilde ward bis über 1 mm gefunden, die Dicke aber nur bis 0,088 mm gemessen.

Auf den Ober- und an den Seitenflächen der Präparate fällt die schwarze Umrandung fort, und eine höchst feine, zarte Contour umschliesst die übrigens gleich gestalteten Gebilde. Dies Verhalten ist ein deutlicher Beweis für die Auffassung, welche Hohlräume in dem Obsidian eingeschlossen sieht, denn sobald dieselben geöffnet wurden und nur dann, sei es nun, dass dies durch das Anschleifen auf den Oberflächen oder durch das Abschlagen vom Gestein auf den Seitenflächen geschah, konnte Kanada-Balsam eindringen, und mit diesem fiel der Unterschied im Brechungsvermögen zwischen Hohlraum und umgebendem Glas und damit die Reflex-Erscheinung fort. In diesen Fällen und nur in diesen Fällen habe ich auch eine Abweichung der sonst ganz scharflinigen, schwach gekrümmten Begrenzungslinien von ihrem ununterbrochenen Verlauf bemerken können, welche davon herstammen dürften, dass bei der Schleifoperation oder beim Abschlagen kleine Splitterchen des Obsidians abgesprungen waren. Es sind daher auch stets Ausbuchtungen, welche die Contourlinien der Spindeln in ihrer Regelmässigkeit unterbrechen; eine Einbuchtung ist nur in

einem einzigen Falle beobachtet worden, wo ein Mikrolith von Feldspath (?) sich nahe an eine Spindel mit einer Ecke herangelagert hat, uud dieser Ecke gegenüber die Contourlinie nach innen gedrängt wurde.

Einen weiteren Beweis für das Vorhandensein von Hohlräumen und keiner Glaslamellen in dem hier in Frage stehenden Handstücke habe ich darin gefunden, dass sich diese mit feinen Contouren versehenen Spindeln nach vorhergehendem sorgfältigem Reinigen des Präparats in Spiritus und beim darauf folgenden Einlegen in eine gefärbte Flüssigkeit stets tiefer färben, also einer dickeren Schicht des Färbungsmittels Raum geben, als die umliegenden, sich dicht auf den Objectträger legenden angeschliffenen Partieen, was nicht der Fall sein könnte, wenn die mit feiner Contour versehenen Spindeln Einschlüsse eines Glases enthielten und nur die dick umrandeten Hohlräume sein sollten. Ferner wurde der Versuch gemacht, eine senkrecht auf die Spindelaxe geschnittene und durch Schleifen auf eine solche Dicke reducirte Tafel, dass in ihr enthaltene Hohlräume fast alle angeschliffen und geöffnet sein mussten, mit einer anderen, senkrecht hierzu von dem gleichen Stücke genommenen in Thoulet'scher Lösung zum Schwimmen zu bringen. Bei beiden angestellten Versuchen fiel die erstere Tafel, wenn die zweite Tafel noch in der Lösung suspendirt blieb; in jener waren eben die Hohlräume geöffnet und füllten sich, nachdem auch die Luft durch Auskochen entfernt war, mit Thoulet'scher Flüssigkeit, wogegen die letztere durch die Hohlräume suspendirt blieb.

Auch das specifische Gewicht spricht für diese Auffassung, indem der schillernde Obsidian ein solches von 2,317, ein anderer in seiner Farbe hellerer aber 2,371 ergab.

Nach der nicht schillernden Fläche geschliffen liefern die senkrecht zur Längsaxe getroffenen Spindeln fast kreisrunde, wenig senkrecht zur Ebene mit dem allgemein verbreiteten Schiller zusammengedrückte Durchschnitte.

In gleicher Weise liegen die Verhältnisse bei dem Handstück Humboldt No. 49. Es wurde ein Schliff nach der matten Fläche angefertigt, der etwas stärker comprimirte und daher auch in dieser, bei allen Durchschnitten gleichen Richtung etwas grössere Hohlräume zeigt.

In noch erhöhtem Maasse ist dies der Fall bei einem gleich gerichteten Schliff des von Sonneschmidt stammenden Exemplares, und ein dazu senkrechtes, nach der Fläche mit gleichmässigem Schiller gefertigtes Präparat erinnert in einzelnen Theilen schon mehr an die von Zirkel beschriebenen Erscheinungen, obgleich die Dimensionen in den von mir geschilderten Schranken beharren. Besonders hervorzuheben

ist hier, dass die Umrandungen der Interpositionen durchaus nicht mehr die gleiche Dicke haben, wie in den zuerst beschriebenen Dünnschliffen; es erklärt sich aber dieses gewisslich dadurch, dass das durchfallende Licht bei den breitgedrückten Hohlräumen eine grössere Platte mit parallelen Flächen senkrecht trifft und nur an den wenig hohen, gekrümmten Seitenwänden reflectirt wird, daher eine schmalere, dunkle Umrandung geben muss, als wenn diese Seitenwände, breit ausgedehnt und gleichmässig gekrümmt, sich nur auf eine kleine Erstreckung wie die parallelen Ebenen einer durch das Licht senkrecht getroffenen Platte verhalten. Ferner aber haben die Hohlräume durchaus nicht mehr die gleiche regelmässige Gestalt, welche bei den Präparaten des vorigen Stückes beschrieben wurden, sondern die hier allerdings auch noch vorhandenen Spindeln gehen in mehr eiförmige Lamellen über, sie sind oft nur an einer Seite regelmässig oval begrenzt, an der anderen Seite aber durch eine gerade Linie abgeschnitten, es kommen Gebilde vor, welche einen Glaskern einschliessen und Einschnürungen zeigen, oder aber auch ganz unregelmässige Gestalt angenommen haben. Die von Zirkel beschriebene Erscheinung, dass eine Lamelle durch Glasmasse getrennt wurde und genau ineinander passende Bruchflächen zeigt, habe ich nicht beobachtet, doch kann auch dies eintreten, wenn das zähe Glasmagma, gedrängt und gepresst, die ursprünglich regelmässig spindelförmigen Hohlräume breit drückt und, sie auseinander zerrend, sich dazwischen lagert; alle Uebergänge dazu sind in diesem Präparat vorhanden. Weiter aber fehlt hier auch die von jenem Autor hervorgehobene parallele Lagerung der Gebilde; die regelmässigeren, noch nicht verzerrten Interpositionen sind allerdings auch hier in ungefähr gleicher Richtung gestreckt, aber desto unregelmässiger die Begrenzung wird, desto weniger lässt sich überhaupt von einer Richtung in dieser Fläche sprechen (die Fläche selbst allerdings ist eine stets von den Einlagerungen in ihrer Breitendimension innegehaltene, wie dies bei dem Querschliff betont wurde).

Musste nun schon bei dem betreffenden Präparat des eben besprochenen Obsidians eine bedeutende Verlängerung der Querschnitte und damit zusammenhängendes Zusammenschrumpfen in der einen Dimension constatirt werden, so gilt dies in noch höherem Grade von dem Präparat aus No. 65 der A. v. Humboldt'schen Suite. Die Querschnitte werden hier geradezu stabförmig und lassen nur noch höchst selten ein Lumen beobachten, aber auch hier liegen sie sämmtlich streng parallel zur schillernden Ebene. Von einem nach dieser Fläche gefertigten Dünnschliffe gilt das vorhin Gesagte ebenso in noch verstärktem Maasse. Die Begrenzungslinien sind noch feiner

als dort (freilich so zart wie bei den mit Kanada-Balsam erfüllten Hohlräumen des ersten der beschriebenen schillernden Obsidiane sind die Contouren nicht), und die Umrandungen werden noch unregelmässiger, aber dennoch sind alle Uebergänge von den Spindeln bis zu ganz unregelmässigen Gebilden vorhanden. Hier begegnet man oft breitgedrückten Hohlräumen, in demselben optischen Schnitt liegend und mit genau entsprechenden benachbarten Contouren, und dennoch glaube ich hier im Gegensatz zu Zirkel auch Hohlräume und keine Glaseinschlüsse annehmen zu müssen, wie aus dem Vorhergehenden erhellt. Doch möge hier ein Unterschied zwischen den beiderseitigen Beobachtungen hervorgehoben werden, welcher darin besteht, dass die Grenzen benachbarter Theile geschwungene Bogenlinien, keine gezackte Bruchlinien sind, und dass keinerlei Körnelung bei den durch die Contouren umgrenzten Partieen hervortritt, obgleich ein „graulicher Farbenton" namentlich bei mehrfach übereinander gelagerten Einschlüssen recht merklich hervortritt.

Das hier zuletzt beschriebene Handstück zeigt übrigens im Gegensatz zu sämmtlichen vorhergehenden den Schiller, allerdings in ausgezeichnetem Grade, nur auf einer Fläche, wogegen senkrecht dazu kein solcher wahrgenommen wird. Es ist dies daraus erklärlich, dass die die Interpositionen quer treffenden Schnitte keine reflectirenden Flächen unter der Schnittoberfläche mehr haben, da die nur minimal gekrümmten Begrenzungsflächen unter einem Winkel von äusserster Kleinheit zusammenstossen.

Bei der hier vertretenen Ansicht fehlt es nicht an analogen Beobachtungen und man hat auch nicht die in chemischer Hinsicht schwer aufrecht zu erhaltende Hypothese von fremden Glaseinschlüssen in Glas heranzuziehen, um den Schiller der Obsidiane zu deuten. Ohne Erklärung bleibt von den durch Zirkel beschriebenen Erscheinungen nur die Körnelung der Interpositionen, welche vielleicht auf Krystallisationen in den Hohlräumen oder auf einer beginnenden, von den Wandungen dieser ausgehenden Entglasung beruhen mag.

---

# 5. Die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens.

Von Herrn Georg Reuter in Königsberg i. Pr.

Hierzu Tafel XXV u. XXVI.

## Einleitung.

Die obersilurischen Diluvialgeschiebe sind bisher in drei Gebieten des norddeutschen Flachlandes: in der Mark, in Mecklenburg und Schleswig-Holstein, auf Beyrichien untersucht worden. Nachdem durch Leopold v. Buch [1]), Kloeden [2]), Beyrich [3]), und M' Coy [4]) die Aufmerksamkeit der Paläontologen auf die Beyrichien gelenkt worden war, beschrieb zuerst Rupert Jones [5]) mehrere Arten, welche er in fünf Geschieben aus der Umgegend von Berlin und von Breslau gefunden hatte. Darauf veröffentlichte E. Boll [6]) die Beschreibung und Abbildung von drei weiteren in mecklenburgischen Geschieben entdeckten Arten. Dieser kurzen Beschreibung folgte eine Monographie desselben Forschers [7]) über alle in den mecklenburgischen obersilurischen Diluvialgeschieben von ihm gefundenen Arten. In dieser Monographie wird auch zuerst der Versuch gemacht, die Beyrichien als Leitfossilien für das Obersilur zu benutzen. Hierauf lieferte Karsten [8]) eine Beschreibung und Abbildung der in den Geschieben von Schleswig-Holstein vorhandenen Beyrichienarten. Endlich untersuchte Krause [9]) die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe der Mark. Er macht

[1]) Academie der Wissenschaften zu Berlin, math.-physik. Classe, 1828, pag. 71, t. III, f. 1.

[2]) Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1834, pag. 112, t. 1.

[3]) Acad. d. Wiss. zu Berlin, math.-phys. Cl., 1845. Ueber einige böhmische Trilobiten I, pag. 47.

[4]) A synopsis of Silurian fossils of Ireland. Dublin 1846, p. 57—58.

[5]) Annals and Magazine of natural history, II. series, vol. XVI, pag. 81 u. 161, t. V, VI.

[6]) Diese Zeitschr. Bd. VIII, 1856, pag. 321.

[7]) Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. XVI, 1862, pag. 114, t. I,

[8]) Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig u. Holstein, I. Reihe, Kiel 1869, pag. 57, t. 20.

[9]) Diese Zeitschr. XXIX, pag. 1, t. I.

darauf aufmerksam, dass zwischen einigen Arten Uebergangsformen vorhanden sind und benutzt die Beyrichien zur Heimathsbestimmung der durch sie charakterisirten Geschiebe. Die Zahl der Abhandlungen, in denen Beyrichien nebenbei erwähnt werden, ist gross. Ein Theil derselben wird bei der Frage nach der Heimath der ostpreussischen Beyrichienkalke anzuführen sein. [1])

Auf Anregung des Herrn Dr. Nœtling habe ich mich seit dem Frühling dieses Jahres mit den nachfolgenden Untersuchungen beschäftigt. Ich fühle mich genanntem Herrn für seine freundlichen Rathschläge, für Herbeischaffung mir nicht zugänglicher Literatur und für die Freundlichkeit, mit welcher derselbe mir eine von ihm in Neudamm bei Königsberg i. Pr. und in der Umgegend von Bischofstein gesammelte Suite von Beyrichienkalken zur Verfügung stellte, zu verbindlichstem Danke verpflichtet. Ebenso erlaube ich mir den Herren Profossoren M. Bauer und Th. Liebisch für die gütigst gewährte Erlaubniss zur Benutzung der im hiesigen Mineralien-Cabinet befindlichen Geschiebe meinen wärmsten Dank auszusprechen. Der übrige Theil des von mir beobachteten Materials ist theils durch die Herren Lehrer Zinger in Pr. Holland, stud. rer. nat. M. Abraham, K. Farnsteiner, F. Kemsies und Vanhoeffen, denen ich an dieser Stelle für ihre Bemühungen bestens danke, theils durch eigenes Sammeln zusammengebracht worden.

Bevor ich nun zur Darstellung der Resultate meiner Untersuchungen übergehe, habe ich noch einige Worte über das Ziel, welches mir vorschwebte, anzuführen und über die Methode, die ich anwandte, um demselben näher zu kommen. Fr. Schmidt [2]) deutet in seiner Abhandlung über die Silurformation der Ostseeprovinzen an, dass sich die obersten Schichten des Obersilurs nach den Beyrichien in verschiedene Unterabtheilungen gliedern lassen. Ferner betonen die gelegentlichen Bemerkungen von Fr. Schmidt [3]), Grewingk [4]), Rœmer [5]), Krause [6]) und Dames [7]), dass die Beyrichiengebiete von Gotland und Oesel, so nahe sie auch petrographisch und paläontologisch einander

---

[1]) So die Publication Kiesow's über silurische und devonische Geschiebe Westpreussens: Zeitschr. der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, Neue Folge, Bd. VI, Heft 1, 1884.

[2]) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, I. Serie, Bd. II. Dorpat 1858.

[3]) Ebendaselbst pag. 443, 445, 447 ff.

[4]) Ebendaselbst, Geologie von Liv- und Kurland pag. 660 ff.

[5]) N. Jahrbuch für Mineralogie 1858, pag. 257. — Diese Zeitschr. Bd. XIV, 1862, pag. 187.

[6]) Diese Zeitschrift XXIX, pag. 33.

[7]) Ebendaselbst XXXIII, 1881, pag. 434.

stehen, charakteristische Verschiedenheiten, namentlich hinsichtlich der in ihnen enthaltenen Beyrichienarten darbieten. Eine Bestätigung dieser Angaben liefern die Bemerkungen Krause's über die Variabilität [1]) einzelner Beyrichienarten in den Diluvialgeschieben Posens und der Mark, und ganz besonders seine Beobachtung, dass sich unter den Beyrichienkalken Norddeutschlands nach dem Fehlen oder Ueberwiegen einzelner Petrefacten wohl von einander zu unterscheidende Gruppen aufstellen lassen, die ein ganz verschiedenes Ursprungsgebiet besitzen dürften. [2])

Aus dem Angeführten ergiebt sich, dass die Beyrichien in Bezug auf die anstehenden Schichten in Schonen, Gotland und Oesel geologisch wichtig sind, indem sie eine Gliederung dieser Schichten ermöglichen dürften. Leider sind über die Beyrichienschichten der genannten drei Gebiete keine genaueren Untersuchungen angestellt worden. Zwar sollen, wie Fr. Schmidt sagt [3]), die Beyrichien des Obersilurs von Gotland eine Bearbeitung von Angelin erfahren haben; doch ist die Herausgabe eines diesbezüglichen Werkes bis jetzt noch nicht erfolgt. Wie Herr Dr. Holm aus Upsala mir gelegentlich seiner Anwesenheit in Königsberg im Herbst 1884 mitzutheilen die Güte hatte, sind wenige Exemplare von Abbildungen gotländischer Beyrichien durch Angelin einigen Forschern zugegangen, Beschreibungen existiren überhaupt nicht. Ferner lässt sich aus den angeführten Beobachtungen Krause's entnehmen, dass die Beyrichien ihrer Variabilität wegen auch in paläontologischer Hinsicht einer eingehenderen Beachtung unterzogen werden müssen. Ich habe daher bei der Bearbeitung der in unserer Provinz gesammelten Beyrichienkalke auf die Variabilität der einzelnen Arten mein Augenmerk gerichtet. Ebenso habe ich versucht, so gut es bei dem mir zu Gebote stehenden Material möglich war, die Verbreitung der verschiedenen Beyrichienkalke in der Provinz zu verfolgen, sowie deren Heimath auf Oesel, Gotland oder zwischenliegendem, untermeerischem Gebiet zu bestimmen.

Die Genauigkeit derartiger Heimathsbestimmung ist nun erstens abhängig von der Genauigkeit, mit welcher die anstehenden Formationen jener Länder untersucht sind, auf welche die Geschiebe im Allgemeinen hinweisen, zweitens davon, dass über jedes Geschiebe nicht allein bekannt ist, welche Arten von Petrefacten darin vorkommen, sondern auch, wie gross die

---

[1]) a. a. O. pag. 33 u. 34.
[2]) Ebendaselbst pag. 46 u. 47.
[3]) a. a. O. pag. 452.

relative Häufigkeit der Individuen der verschiedenen Arten ist. Nur dann ist ein genauer Vergleich möglich. Der letztere liess sich bei den Beyrichienkalken wegen der erwähnten mangelhaften Kenntniss der anstehenden Schichten für jedes einzelne Geschiebe nicht durchführen. Gleichwohl erwies sich die Feststellung des Fundortes jedes Geschiebes und die Vergleichung der nach dem Vorgange von JONES[1]) für jedes Geschiebe ausgeführten Analysen sowohl in paläontologischer und geologischer wie in geographischer Hinsicht als vortheilhaft.

Die Methode meiner Untersuchung kann man am besten aus der weiter unten (in Abschnitt III) folgenden Tabelle ersehen. In dieselbe sind oben in horizontaler Richtung die Namen der einzelnen Beyrichienarten beziehungsweise Varietäten in der Reihenfolge eingetragen, wie sie nach meiner Ansicht genetisch zu einander in Beziehung stehen und wie sie in der nachfolgenden Abhandlung beschrieben sind. Eine Ausnahme machen hiervon *Beyrichia Bolliana*, *B. dubia* und *B. Wilkensiana*, welche an das Ende gestellt sind, weil sie sich an keine der beschriebenen Formen mit Bestimmtheit genetisch anschliessen. In verticaler Richtung sind die Analysen der einzelnen Geschiebe und, wenn mehrere gleichartige vorhanden waren, eine Analyse eingetragen, so dass man alle Analysen mit einander vergleichen kann. Dieser Vergleich ergiebt eine grosse Mannichfaltigkeit von Geschiebearten, über deren Reihenfolge man weiter unten Ausführliches findet. In der Tabelle bedeutet: hh sehr häufig, h häufig, s selten, ss sehr selten. — Die Geschiebegruppen sind in der Tabelle links durch Nummern zusammengefasst. Rechts findet man die Fundorte oder Verweise auf den Text, wenn mehrere vorhanden sind.

Was zum Schluss das Princip anbetrifft, welches mich bei der Unterscheidung zwischen Art und Varietät leitete, so möchte ich hervorheben, dass ich diejenigen Formen als Arten aufgefasst habe, welche in der von mir beobachteten Formenreihe Extreme in morphologischer Hinsicht bilden. Dabei wurde gleichzeitig beachtet, ob die betreffende Form auch für ein oder mehrere Geschiebe besonders charakteristisch ist. So wurden die vielen von einander abweichenden Formen, welche mehr oder weniger mit *Beyrichia Buchiana* übereinstimmen, als Varietäten derselben aufgefasst, weil sie für sich kein Geschiebe besonders charakterisiren, sondern stets mit den typischen Formen zusammen sich vorfinden. Aehnliches gilt für die Varietäten der *Beyrichia Maccoyana*.

Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass doch Geschiebe ge-

---

[1]) a. a. O. pag. 84.

Tabelle, enthaltend schiedenen

| Nummern der Geschiebeabtheilungen (vergl. pag. 648). | Typus. 1 *Beyrichia tuberculata* | Gruppe I. 2 *Beyrichia tuberculata gibbosa* | 3 *Beyrichia tuberculata bigibbosa* | 4 *Beyrichia Noetlingi conjuncta* | 5 *Beyrichia Noetlingi* | ndorte. | Heimath der Geschiebe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | . | . | . | . | h | m. | u |
| | . | . | . | h | . | pag. 636). | u |
| | . | . | h | . | . | nen 1. | u |
| 1. | . | h | . | . | . | 1 u. 2. | ö |
| | . | s | . | . | . | 3. | ö |
| | . | h | . | . | . | tein 2. | u |
| | . | h | . | . | . | 4. | u |
| | . | h | . | . | . | 5. | u |
| | . | s | . | . | . | itz 6. | u |

Tabelle, enthaltend die Analysen der Geschiebe nebst Angabe der Fundorte und der Heimath der verschiedenen Beyrichien-Arten.

| Nummern der Geschiebeabtheilungen (vergl. pag. 648). | Namen der Beyrichien. Typus. 1 Beyrichia tuberculata | Gruppe I. 2 Beyrichia tuberculata gibbosa | 3 Beyrichia tuberculata bigibbosa | 4 Beyrichia Noetlingi conjuncta | 5 Beyrichia Noetlingi | Gruppe II. 6 Beyrichia Bronni | 7 Beyrichia Baueri tripartita | 8 Beyrichia Baueri | Gruppe III. 9 Beyrichia tuberculato-Buchiana | 10 Beyrichia Buchiano-tuberculata | 11 Beyrichia Buchiana lata | 12 Beyrichia Buchiana angustata | 13 Beyrichia Buchiana incisa | 14 Beyrichia Buchiana | Gruppe IV. 15 Beyrichia tuberculato-Kochiana | 16 Beyrichia Kochii | 17 Beyrichia Maccoyana | 18 Beyrichia Maccoyana sulcata | 19 Beyrichia Maccoyana lata | 20 Beyrichia Salteriana | Gruppe V. 23 Beyrichia Wilkensiana | 21 Beyrichia Bolliana | 22 Beyrichia Bolliana umbonata | Zahl der Geschiebe gleicher Analyse. | Fundorte. | Heimath der Geschiebe. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | . | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Neudamm. | u |
| | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | (vergl. pag. 636). | u |
| | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Gumbinnen 1. | u |
| | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 2 | Kalthof 1 u. 2. | ö |
| | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 1 | Kalthof 3. | ö |
| | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Bischofstein 2. | u |
| | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 1 | Kalthof 4. | u |
| | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 1 | Kalthof 5. | u |
| 2. | . | s | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | s | . | . | 1 | Belschwitz 6. | u |
| | . | . | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | s | . | . | 2 | Belschwitz 4 u. 5. | u |
| | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 1 | Belschwitz 2. | u |
| | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Belschwitz 3. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | [illegible] | . | . | s | . | . | 1 | Belschwitz 1. | u |
| | . | . | . | . | . | . | s | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 1 | Wormditt 1. | u |
| | ss | ss | . | . | . | . | . | h | . | ss | ss | ss | ss | ss | . | ss | . | . | [illegible] | . | . | . | . | 1 | Wormditt 2. | u |
| 3 | h/s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 32 | (vergl. pag. 651). | ö/g |
| 4. | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 1 | Romehnen 4. | ö |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 5 | (vergl. pag. 658, 659). | ö |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 4 | | ö |
| | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 9 | | ö |
| 5a. | h | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | h | s | . | . | . | . | ss | ss | . | . | 1 | Belschwitz 8. | u |
| | ss | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | ss | . | . | h | . | . | hh | ss | . | . | 1 | Belschwitz 36. | u |
| | hh | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | ss | . | . | . | . | s | h | . | . | 1 | Belschwitz 11. | u |
| | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | h | ss | . | . | . | ss | . | . | . | h | . | . | 1 | Belschwitz 29. | u |
| | hh | . | . | . | . | . | . | . | h | . | h | ss | . | . | . | . | ss | . | . | . | ss | . | . | 1 | Crossen. | u |
| | sss | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | hh | s | . | . | s | . | . | 1 | Wormditt 4. | u |
| | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | s | . | . | 1 | Julchenthal 7. | u |
| 5b. | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | ss | . | . | ss | . | . | . | . | 1 | Belschwitz 30. | g |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | . | 1 | Belschwitz 14. | u |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Julchenthal 3. | g |
| | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Belschwitz 31. | g |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Bischofstein 5. | g |
| | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Pfeil 1. | g |
| | h | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | [illegible] | . | . | . | . | . | . | 2 | Belschwitz 9 u. 21. | g |
| 6. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 1 | Judtschen. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | h | . | h | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 2 | Pfeil 2, Insterburg 9. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | s | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | 1 | Tilsit. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | h | . | . | . | . | . | . | . | . | hh | . | . | 1 | Belschwitz 32. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | s | . | . | . | . | . | . | s | . | . | 1 | Puschdorf. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | ss | . | . | . | . | . | . | hh | . | . | 2 | Belschwitz 28, Rosenberg 1. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | h | . | h | . | . | s | . | . | . | hh | . | . | 1 | Bischofstein 7. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | s | . | . | . | h | . | . | 1 | Belschwitz 27. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | h | . | . | . | ss | . | . | 1 | Belschwitz 34. | u |
| 7. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h/s | . | . | 6 | (vergl. pag. 659). | ö |
| 8. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | . | . | . | . | . | hh | . | . | . | 1 | Belschwitz 35. | g |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | ss | . | . | . | . | . | . | s | . | . | . | 1 | Rohmenen 2. | g |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | s | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | . | 1 | Julchenthal 8. | g |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | . | . | s | . | . | h | . | . | . | . | . | . | 1 | Bischofstein 9. | g |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | . | . | hh | s | . | . | . | . | . | 1 | Belschwitz 33. | g |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | [illegible] | . | . | . | . | . | . | 1 | Wormditt 3. | g |
| 9. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | Lyck 1. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ss | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | Insterburg 4, 6, 8, 10. | g |
| 10. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | s | s | 1 | Belschwitz 37. | u |
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | h | 1 | Bischofstein 10. | u |
| | 67 | 9 | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | 2 | 13 | 14 | 7 | 24 | 3 | 2 | 13 | 3 | 2 | 11 | 54 | 1 | 2 | | | |

funden werden dürften, welche durch Varietäten einer dieser Arten allein charakterisirt sein könnten, wenigstens deutet darauf eine Bemerkung Krause's [1]) hin, welcher in einem Handstücke vom Ohhesaare-Pank nur die Varietät von *Buchiana* mit breiten Leisten (*B. Buchiana lata* m.) beobachtet hat.

## I. Organisation und systematische Stellung der Beyrichien.

Gegen die Zugehörigkeit der Beyrichien zu den Ostrakoden lässt sich nach den ausführlichen Abhandlungen von Beyrich [2]), M' Coy [3]), Rupert Jones [4]), Barrande [5]) und Richter [6]) kein Zweifel mehr erheben. Auch darf man die Auswüchse der Schalenoberfläche nicht mehr als eine schwer zu deutende Eigenthümlichkeit der Beyrichien auffassen, „da recente Ostrakoden ebenfalls eine alle Erwartungen übertreffende Mannichfaltigkeit nicht nur im Umriss, sondern auch in den seltsamsten, bis zur Bizarrerie gesteigerten Auswüchsen der Oberfläche zeigen". [7]) Dagegen sind für die von M' Coy [8]) und Jones [9]) eingeführte und von Barrande [10]) begründete Stellung der Schalen zu dem Körper des Thieres keine völlig befriedigenden Gründe anzuführen. Gegen die Annahme des geraden Randes als dorsalen und somit des gegenüberliegenden als ventralen wird freilich Niemand Etwas einwenden können, doch bleibt es ungewiss, welche Schale man als linke, welche als rechte bezeichnen soll.

Der von Barrande angezogene Vergleich der Wülste einiger fossilen Ostrakoden mit den Lappen der Trilobitenglabella und die daraus gefolgerte Annahme, dass diejenige Seite der Schale Kopfseite sei, welche die Wülste trage und die geringste Breite zeige, passt, wie er selbst sagt, nicht auf die Beyrichien, da diese sowohl auf dem breiten als schmalen Ende Wülste tragen. Mithin bietet diese Analogie keine Stütze für die Aufstellung der Schalen. Ebensowenig kommt man beim Ver-

---

[1]) a. a. O. pag. 33.
[2]) Siehe Einleitung pag. 621, Anmerk. 3.
[3]) Ebendaselbst Anmerk. 4.
[4]) Ebendaselbst Anmerk. 5 und On the palaeozoic bivalved Entomostraca Geologist's Association 1869.
[5]) Système silurien de la Bohême Vol. I, Supplément I, 1872.
[6]) Diese Zeitschrift XXI, pag. 773.
[7]) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, Bd. V. Arthropoda 1, 1866–1879, pag. 884.
[8]) a. a. O. pag. 57 u. 58.
[9]) a. a. O. pag. 83.
[10]) a. a. O. pag. 467 ff.

gleich der fossilen Beyrichienschalen mit recenten Ostrakodenklappen zu einem befriedigenden Resultat. Bei den meisten recenten Ostrakodengattungen hat das Kopfende eine geringere Breite als das Schwanzende. Doch ist zu bemerken, dass es viele Ausnahmen giebt, in welchen Fällen erst die Lage des Auges, das stets dem Kopfende näher liegt, über die Stellung der Schalen entscheidet.[1]) Leider kann man dieses Kriterium bei fossilen Arten nicht in Anwendung bringen, da nur eine derselben, *Beyrichia oculina* HALL[2]), mit einem Auge ausgestattet ist, welches gerade auf dem breiten Schalenende gelegen ist. Bei allen anderen Beyrichienarten ist man ausser Stande, die Stellung der Schalen absolut sicher zu bestimmen. Man muss sich daher begnügen, den Schalen eine Stellung zu geben, die mit derjenigen der meisten recenten Ostrakodengattungen übereinstimmt. Dann ist dasjenige Ende der Schale, welches die geringste Breite besitzt, als Kopf- und das entgegengesetzte als Schwanzende zu bezeichnen.

Obwohl M' COY und JONES die Stellung der Schalen nach demselben Princip festsetzen, BARRANDE die gleiche Stellung, wie oben erwähnt, begründet, und die übrigen Autoren sie annehmen, bin ich nach meinen Beobachtungen genöthigt, das von den Autoren als cephales angesprochene Schalenende als caudales zu betrachten. Einerseits ergiebt sich nämlich nach genauen Messungen, dass z. B. bei *Beyrichia tuberculata* das von den Autoren als Vorderende bezeichnete Ende der Schale meistens 3 mm breit ist, während das entgegengesetzte eine Breite von 2 — 2,5 mm besitzt. Ein ähnliches Verhältniss findet sich bei den anderen Arten. Weniger deutlich ist diese Verschiedenheit der Breite bei den beinahe halbkreisförmigen Schalen der *Beyrichia Salteriana* und *Maccoyana*. Doch sprechen hier für meine Aufstellung der Schalen die sogleich zu erwähnenden Formen mit angeschwollenem Ventralhöcker, welche von JONES[3]), HEIDENHAIN[4]), RICHTER[5]), KRAUSE[6]) und mir beobachtet worden sind. Behielte man für dieselben die von den Autoren für die typischen Formen angenommene Stellung bei, so käme der angeschwollene Ventralhöcker auf das Kopfende zu liegen. Dann wäre aber für diese Formen das von JONES und BARRANDE aufgestellte Princip verlassen. Dazu kommt ferner, dass man unzweifelhafte Gründe hat, diese For-

---

[1]) GERSTÄCKER, Arthropoda (BRONN's Klassen und Ordnungen V, 1866 – 1879) pag. 84, t. XVIII, Bild 1 u. 2 oc.
[2]) Palaeontology of New York, part III, pag. 377.
[3]) Annals and Mag. II, vol. 16, Pl. V, f. 7, a, b; 8, a, b.
[4]) Diese Zeitschrift XXI, pag. 143, t. I, f. 14.
[5]) Ebendaselbst XXI, pag. 774.
[6]) Ebendaselbst XXIX, pag. 31, t. I, f. 12 b, 14 b, 16 b, 17 b.

men so aufzustellen, dass das Ende mit dem angeschwollenen Ventralhöcker caudales wird. Richter[1]) hat nämlich zuerst diese Individuen als weibliche gedeutet und zwar auf Grund einer Analogie mit der recenten *Cythere gibba*. Jones[2]) bestreitet diese Auffassung durch den Hinweis darauf, dass der Genitalapparat gar nicht an der Stelle habe liegen können, wo der grosse Ventralhöcker auftritt. Freilich liegt der Höcker der weiblichen *Cythere gibba* nach Zenker[3]) mehr in der Mitte der Schale. Doch sagt Zenker an einer Stelle[4]) seiner Monographie der Ostrakoden, dass „im Alter der mächtig entwikkelte Genitalapparat den Raum des erweiterten und erhöhten Hintertheils der Schale einnimmt.“ Uebertragt man dieses auch auf die fossilen Ostrakoden, so entgeht man dem Widerspruch von Jones[2]), dass an dieser Stelle der Genitalapparat nicht habe liegen können. Giebt man nun zu, dass die durch das Zeugniss Zenker's begründete Aufstellung dieser weiblichen Formen die wahrscheinlichste ist, so kann man auch die typischen (männlichen) Individuen nicht anders aufstellen als so, dass das dem cephalen der weiblichen analog gebaute Ende ebenfalls als cephales betrachtet wird. Wie Krause so ist auch mir bei den meisten Arten die geringere Zahl der weiblichen Individuen aufgefallen, doch bin ich deshalb nicht geneigt, ihre weibliche Natur in Zweifel zu ziehen, zumal ich von *Beyrichia Maccoyana* in einzelnen Geschieben mehr weibliche als männliche Formen beobachtet habe.

Vereinigte Schalen habe ich nicht gefunden; doch zweifle ich an ihrem Vorkommen nicht, da Jones und Krause sie beobachtet haben. Abbildungen derartiger Schalen kenne ich zwei. Die eine findet sich bei Klœden[5]), die andere in der Lethaea von Bronn und Rœmer, sowohl in der ersten[6]) als auch in der zweiten[7]) neueren, von Rœmer besorgten Ausgabe. Wie die Abbildungen erkennen lassen, sind beide Klappen gleich gross und berühren sich gegenseitig gerade, so dass kein Uebergreifen des einen Schalenrandes über den anderen stattfindet, wie Jones[8]) es schildert. Da Jones und Krause keine Abbildungen geben, lässt sich nicht endgiltig entcheiden, wie

---

[1]) a. a. O. pag. 7 ff.
[2]) Geologist's Association 1869, pag. 11 ff.
[3]) Archiv für Naturgeschichte von Troschel, XX. Jahrg., Bd. 1, 1854, t. VD, f. 2.
[4]) Ebendaselbst pag. 7 ff.
[5]) Versteinerungen t. I, f. 23.
[6]) Lethaea geognostica von G. H. Bronn, Stuttgart 1851 — 1856, Bd. I, pag. 534, t. IX $^{3}$, f. 9a–d.
[7]) Lethaea palaeozoica 1876, t. XIX, f. 9a—d.
[8]) Annals and Mag. II, 16, pag. 86.

die Vereinigung der Schalen war. Da die von Richter [1]) als Beyrichien beschriebenen und abgebildeten Ostrakodenspecies aus dem Devon *Beyrichia dorsalis* und *nitidula*, welche für die Beobachtung von Jones sprechen würden, nach Jones und Holl zu den Primitien gestellt werden müssen, kann man sie nicht zum Beweise heranziehen. Dies darf auch nicht mit der in der Palaeontologie von Hœrnes [3]) befindlichen Abbildung für die gegentheilige Ansicht geschehen, da dieselbe eine Reproduction der in der Lethaea geognostica gegebenen ist.

## II. Beschreibung der in den obersilurischen Diluvialgeschieben Ostpreussens gefundenen Beyrichienarten.

### Genus *Beyrichia* M' Coy, 1846.

1769. *Trilobitae* sp. Wilkens. Nachrichten von seltenen Versteinenerungen, Cottbus 1769, 3. Sendschreiben, p. 77, t. VII, f. 39.
1828. *Leptaena lata* (Brut derselben) L. v. Buch. Acad. d. Wiss. zu Berlin, 1828, math.-phys. Classe, t. III, f. 1.
1834. *Battus* Kloeden pars. Verstein. d. Mark, pag. 112—119, t. I, f. 16 – 23.
1838. *Agnostus* Quenstedt pars. Neues Jahrb. f. Min., 1838, p. 136.
1843. *Trilobitae* sp. Burmeister pars. Organisation der Trilobiten, pag. 72.
1845. *Ostrakoda* sp. Beyrich. Acad. d. Wiss. zu Berlin, math.-phys. Classe. Ueber einige Böhm. Trilobiten I, pag. 47.
1846. *Agnostus* Boll pars. Geognosie der Ostseeländer. Neubrandenburg 1846.
1846. *Beyrichia* M' Coy. A synopsis of sil. foss. of. Ireland. Dublin 1846, pag. 57 u. 58.
1847. — Boll. Palaeontographica I, pag. 147.
1848. — Salter. Mem. of geol. survey of gr. Brit. Vol. II, p. 352, t. VIII, f. 14—16.
1852. — Rouault. Bull. soc. géol. France, II. serie, VIII, p. 377.
1852. — M' Coy. Brit. pal. foss., pag. 135.
1853. — Jones. Quarterly journal of geol. society. Bd. IX, p. 160, Plate VII, f. 5 u. 7.
1855. — Jones. Annals and Mag., II series, vol. 16, pag. 81 u. 161, Plate V u. VI.
1856. — Boll. Diese Zeitschr. VIII, pag. 321.
1856. — Roemer. Lethaea geognostica, Bd. I. pag. 534, t. IX [3], f. 9 a — d.
1860. — Eichwald. Lethaea Rossica, Bd. I, 2. pag. 1347—1350, t. 52.
1862. — Boll. Archiv des Vereins etc., Bd. 16, pag. 114 — 151, nebst Tafel.

---

[1]) Diese Zeitschrift XXI, t. I. (Nur 14, 15, 16 sind Beyrichien, nämlich *B. aurita.*)

[2]) Jones und Holl trennen 1865 die Abtheilung *Simplices* von *Beyrichia* und bilden daraus mit anderen Formen das Genus *Primitia*.

[3]) Hörnes, Palaeontologie. Leipzig 1883, pag. 525, f. 525, c u. d.

1862. *Beyrichia.* Roemer. Diluvialgeschiebe. Diese Zeitschr., XIV, pag. 601 ff.
1863 — Richter. Diese Zeitschr. XV, pag. 671, t. 19.
1865. — Kjerulf. Veivis i Christiania, pag. 20—30.
1867. — Lindström. Nomina fossilium Gotlandiae, pag. 2.
1868. — Bigsby. *Thesaurus Siluricus.* London 1868.
1869. — Karsten. Beitrag zur Landeskunde v. Schleswig-Holstein, pag. 51 und t. 20.
1869. — Heidenhain. Graptolithen-führende Diluvial-Geschiebe. Diese Zeitschr. XXI, pag. 143.
1872. — Barrande. Système silurien de la Bohême, I. Supplement, pag. 467 (484). t. 26 u. 27.
1874. — Feistelmann. Ueber ein neues Vorkommen nord. silur. Diluvial-Geschiebe, pag. 7.
1877. — Krause. Fauna der Beyrichienkalke. Diese Zeitschrift, XXIX, pag. 1, t. 1.
1884. — Kiesow. Zeitschr. d. naturf. Ges. zu Danzig, Neue Folge, Heft 1 (Bd. VI.).

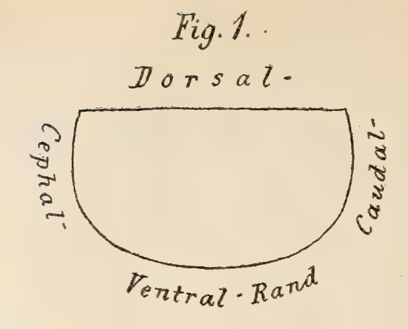
Zu einem Individuum gehören zwei in einer Symmetrieebene sich berührende, gleichgrosse und gleichartig ausgebildete Schalen. Dieselben waren dorsal längs eines geraden Randes mit einander verbunden, während die beiden Ventral-Cephal- und Caudal-Ränder in geschlossenem Zustande sich gerade berührten. Der durch den Dorsal-, Cephal-, Ventral- und Caudal-Rand gebildete Umriss[1]) der Schale ist ein Oblongum mit scharfen Dorsal- und runden Ventral-Ecken. Von den beiden letzteren ist die hintere weniger scharf markirt als die vordere. Ferner ist die Breite der Schale vorn geringer als hinten.

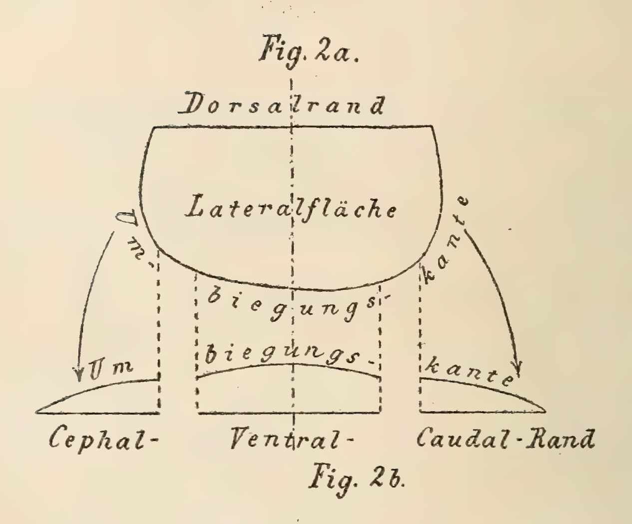
Da bisher von den Autoren eine präcise Terminologie nicht angewendet worden ist, dürfte es sich empfehlen, die entsprechenden Theile der Schale bei allen Arten mit denselben Ausdrücken zu bezeichnen. Ich werde daher bei der weiteren Schilderung der Charaktere des Genus *Beyrichia* für gewisse typische Schalentheile bestimmte Ausdrücke einführen, durch schematische Zeichnungen erläutern und bei der Beschreibung der einzelnen Arten anwenden. Zunächst wird die Oberfläche der Schale durch eine Umbiegung, die längs einer Kante in einem nahezu rechten Winkel ventralwärts stattfindet, in zwei Regionen, eine dorsale grössere und eine ventrale kleinere, zerlegt.

Die Umbiegungskante setzt an der vorderen Dorsalecke genau am Rande der Schale ein, entfernt sich ventralwärts immer mehr von demselben, verläuft dem Ventralrande ziemlich parallel, nähert sich dorsalwärts allmählich dem Caudalrande und läuft auf der hinteren Dorsalecke genau in den Rand aus. Sie bildet daher wie der Cephal-, Ventral- und Caudal-

---

[1]) Hierzu gehört die schematische Figur 1 auf Seite 630.



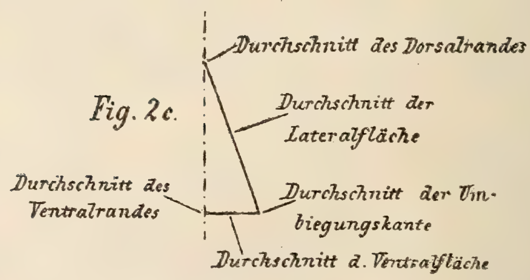
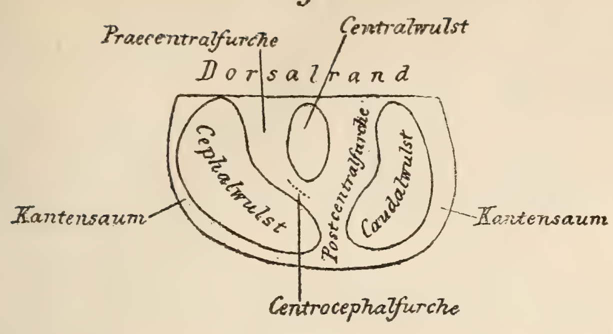
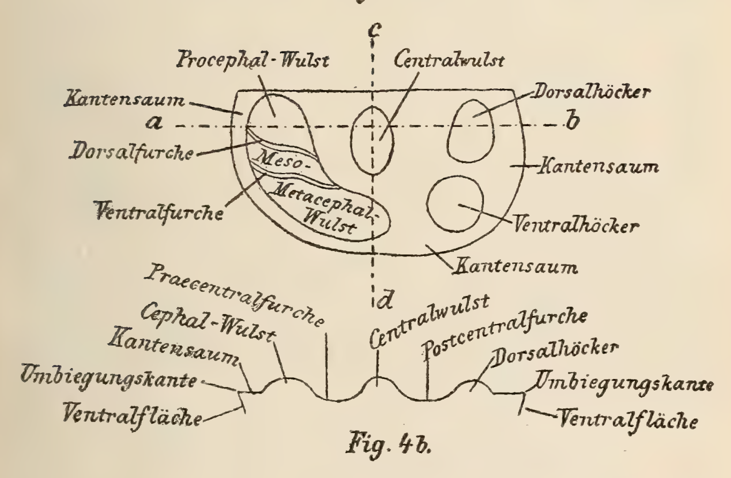




Fig. 1. Umriss der Schale. — Fig. 2a. Umriss der Lateralfläche. — Fig. 2b. Umriss der Ventralfläche. — Fig. 2c. Durchschnitt durch die Lateral- und Ventralfläche in dorsoventraler Richtung.



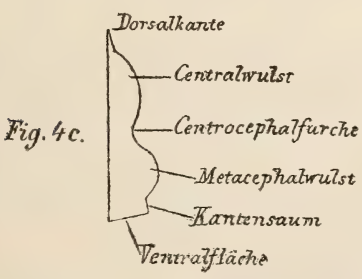




Fig. 3. Theile der Lateralfläche. — Fig. 4a. Schema des Pro-, Meso- u. Metacephal-Wulstes des Dorsal- und Ventralhöckers. — Fig. 4b. Durchschnitt nach der Linie a–b. — Fig. 4c. Durchschn. nach der Linie c–d.

Rand der Schale mit dem Dorsalrande derselben ein Oblongum mit scharfen Dorsal- und runden Ventral-Ecken. Damit ist auch zugleich der dorsal von dieser Umbiegungs-Kante gelegene Theil der Schalenoberfläche seinem Umriss nach bestimmt. Ich nenne diesen Theil Lateralfläche.[1])

Der ventral von der Umbiegungskante zwischen dieser und dem Cephal-, Ventral- und Caudal-Rande gelegene Theil der Schalenoberfläche stellt sich als ein nach beiden Dorsalecken hin schmäler werdender Saum heraus. Ich nenne ihn Ventralsaum (oder Ventralfläche).[2])

Auf der Lateralfläche[3]) treten bei allen Arten drei durch zwei dorso-ventral verlaufende Furchen getrennte Auswüchse auf, die bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltet sein können. Den vorderen grössten, auf dem Cephalende gelegenen Auswuchs nenne ich Cephalwulst. Zwischen diesem und dem zweiten, in der Mitte der Lateralfläche gelegenen und demnach als Centralwulst zu bezeichnenden Auswuchs zieht sich die Praecentralfurche hin. Andererseits wird der Centralwulst von dem, auf dem Caudalende gelegenen, dritten, Caudalwulst zu nennenden Auswuchs durch die Postcentralfurche getrennt. Bei einigen Arten ist der Cephalwulst von dem Centralwulst durch die Centrocephalfurche völlig getrennt, bei anderen können beide Wülste einerseits verschmolzen sein. Ferner ist bei einigen Arten der Caudalwulst durch eine longitudinale Caudalfurche[4]) in einen Dorsal- und Ventral-Höcker geschieden. Schliesslich kann der Cephalwulst[5]) durch eine Dorsalfurche und eine Ventralfurche in einen Procephal-, Mesocephal- und Metacephalwulst zerlegt sein. Den zwischen der Umbiegungskante einerseits und dem Cephal- und Caudalwulst andererseits gelegenen, stets gleich breiten Theil der Lateralfläche nenne ich Kantensaum.[6])

### *Beyrichia tuberculata* Klœden sp.
### Taf. XXV, Fig. 1 A und B.

1834. *Battus tuberculatus* Klöden pars. Versteinerungen etc. p. 112 – 119, t. I, f. 21a, b, 22a u. b u. 23.
1846. *Beyrichia tuberculata* M' Coy. A Synopsis etc. pag. 57 u. 58.
1847. – — Boll. Palaeontogr. I, pag. 147.
1855. — – Jones. a. a. O. pag. 86 u. 87, Plate V, f. 5a u. b, 7a u. b (weiblich), 8a u. b (weiblich), 9a u. b.

---

[1]) Hierzu gehört die schematische Fig. 2a auf Seite 630.
[2]) Hierzu Figur 2a, b, c auf Seite 630.
[3]) Hierzu Figur 3 auf Seite 631.
[4]) Figur 4a auf Seite 631.
[5]) Figur 4a auf Seite 631.
[6]) Figur 4a, b, c auf Seite 631.

1858. *Beyrichia tuberculata* Schmidt. a. a. O. pag. 195.
1862. — — Boll. a. a. O. pag. 119, t. I, f. 1 a.
1767. — — Lindström. Nomina foss. Gotl., pag. 2.
1868. — — Bigsby. *Thesaurus.*
1869. — — Karsten. a. a. O. pag. 57, t 20, f. 3 a u. e.
1877. — — Krause. a. a. O. pag. 30—32, t. I, f. 12 a, b, non f. 13.
1879. — — Kolmodin. Öfversight of Kongl. Vetenskaps Förhandl. 1879, No. 9, pag. 136.
1884. — — Kiesow pars (non t. III, f. 5), pag. 72 a. a. O.

Die grössten Individuen zeigen folgende Dimensionen:
Dorsalrand 3,5 mm.
Grösste Lände 4 mm.
Breite vorn 1,5—2 mm, hinten 2,5—3 mm.
Höhe vom Rand bis zum höchsten Punkt des Metacephalwulstes 1,5 mm.

Der Cephal-, Ventral- und Caudal-Rand der Schale trägt eine runde, feine Leiste, die Ventralfläche besitzt eine der Umbiegungskante parallel laufende, feine Furche. Der Kantensaum ist mit kleinen Knötchen an der abgerundeten Umbiegungskante versehen, die bei einzelnen Individuen auch fehlen können. Der Procephalwulst ist bei einigen Individuen kegelartig emporgewölbt. Gewöhnlich jedoch besitzen alle drei Theile des Cephalwulstes ein gleiches Niveau. Von dem Kantensaum ist der Cephalwulst durch eine glatte Rinne scharf abgegrenzt, während er nach der Praecentralfurche allmählich sich senkt. Dorsal- und Ventralfurche sind schmal und flach. Beide haben eine §förmige Gestalt, wodurch eine ebensolche des Mesocephalwulstes bedingt ist. Der Cephalwulst ist vom Centralwulst durch die breite, jedoch flache Centrocephalfurche getrennt. Der Centralwulst besitzt einen elliptischen Umriss und ist kegelartig emporgewölbt. Er erreicht den Dorsalrand nicht. Der Caudalwulst ist durch die flache Caudalfurche in einen elliptischen kegelartigen Dorsalhöcker und einen kreisrunden kegelartigen Ventralhöcker geschieden. Die beiden letzteren sind wie der Cephalwulst durch glatte Rinnen gegen den Kantensaum scharf abgesetzt, während sie in die Postcentralfurche allmählich hinabsinken. Diese ist bedeutend tiefer als die Caudal- und Centrocephalfurche und läuft vom Dorsalrande aus in gleichmässiger Tiefe, nur in der Mitte der Schale entsprechend der geringen Convexität der Lateralfläche etwas ansteigend, dann wieder sich senkend, nach dem ventralen Theile des Kantensaumes. Während alle Furchen sowie der Kantensaum glatt sind, besitzen alle Wülste und Höcker feine Granulation.

Die so beschriebene wohlcharakterisirte Art ist, sowohl was die Zahl der Individuen anbetrifft, als auch ihrer Verbrei-

tung nach, in den Geschieben[1]) die häufigste und daher zuerst beobachtete. Ich habe sie in 66 von 115 Geschieben, die sich auf fast alle Fundorte vertheilen, beobachtet. Die grösste Zahl unserer Beyrichienkalke ist demnach durch sie charakterisirt.

Neben den typischen Formen finden sich in allen Geschieben, jedoch in geringerer Individuenzahl Formen, bei denen der Ventralhöcker unförmig angeschwollen ist, derartig, dass er den ganzen Raum zwischen dem Ventralrand und der Caudalfurche einnimmt. Kantensaum, Umbiegungskante und Ventralfläche sind daher an dieser Stelle vollständig verschwunden. Ich halte diese sowie die analogen Individuen der anderen Arten und Varietäten aus den im ersten Theil (p. 627) angegebenen Gründen für die weiblichen.

*Beyrichia tuberculata* var. *nuda* Jones.

1855. Jones, a. a. O. pag. 87, Plate V, f. 10a, b, 11.
(1862. Boll, a. a. O. t. I, f. 1b?)
1877. Krause, a. a. O. pag. 31.

Diese, mit der typischen Form in demselben Gestein vorkommende Varietät ist durch geringere Grösse und glatte Wülste ausgezeichnet. Sie kommt selten vor.

*Beyrichia tuberculata* var. *antiquata* Jones.

1855. Jones, a. a. O. pag. 87, Plate V.
1867. Krause, a. a. O. pag. 31.

Diese Varietät habe ich nicht beobachtet.

*Beyrichia tuberculata gibbosa* m.
Taf. XXV, Fig. 2 A, B.

Es kommen sehr verschieden grosse Individuen vor, welche wohl als verschiedene Altersstadien aufzufassen sind. Die grössten zeigen folgende Verhältnisse:

Länge des Dorsalrandes 3,5 mm.
Grösste Länge beinahe 4 mm.
Breite vorn 1,5—2, hinten über 2 mm.
Höhe vom Rand bis zum höchsten Punkt des Metacephalwulstes 2 mm.

Der Procephalwulst ist kegelartig gewölbt und überragt das Niveau des Mesocephalwulstes. Der Metacephalwulst besitzt in seinem vorderen Theil dieselbe Höhe wie der Mesocephalwulst, während das hintere Ende zu einem Buckel an-

[1]) Man vergleiche über das Vorkommen in den Geschieben bei allen Formen die Tabelle I.

geschwollen ist, welcher das Niveau des Mesocephalwulstes bedeutend überragt. Die übrigen Theile der Lateralfläche sind wie bei *B. tuberculata* ausgebildet. Weibliche Individuen kommen ebenfalls vor.

Die soeben geschilderten Formen finden sich in Begleitung der *Beyrichia tuberculata* vor. Doch giebt es auch einzelne Geschiebe, in denen sie diese Art ersetzen (Kalthof 1—5, Bischofstein 2, Belschwitz 6). In den Geschieben, in denen beide Formen zusammen vorkommen, ist ein so allmählicher Uebergang, der sich in der Ausbildung des kegelartigen Procephalwulstes und des Metacephalbuckels ausspricht, zu bemerken, dass sich eine scharfe Grenze zwischen der typischen *B. tuberculata* und der vorliegenden nicht ziehen lässt. Jones, welcher allein auch Ansichten der durch ihn beschriebenen Formen von der Ventralseite her giebt, scheint diese Form nicht beobachtet zu haben; denn seine Abbildungen zeigen zwar den kegelartigen Procephalwulst (z. B. a. a. O. Pate V, f. 5b, 9b, 10a), jedoch niemals den Metacephalbuckel. Die Figuren 5b, 9b auf Tafel 5 zeigen gerade sehr gut den flachen Metacephalwulst der typischen *B. tuberculata*.

Die vorliegende Form ist in neun Geschieben beobachtet worden, zeigt also eine bei Weitem geringere Verbreitung als *B. tuberculata.* Doch ist die Zahl der Individuen in diesen Geschieben eine nicht unbedeutende.

### *Beyrichia tuberculosa bigibbosa* m.
Taf. XXV, Fig. 3.

Länge des Dorsalrandes 4 mm.
Grösste Länge 4,5 mm.
Breite vorn 2 mm, hinten beinahe 3 mm.
Höhe der beiden Metacephalbuckel 1,5 mm.

Der Procephalwulst ist weniger hoch als bei der vorhin beschriebenen Art, so dass er den Mesocephalwulst nur wenig überragt. Der Metacephalwulst trägt statt des einen bei der vorhergehenden Form erwähnten Buckels deren zwei, welche durch eine flache Furche getrennt sind. In den übrigen Theilen der Schale gleicht die vorliegende Form vollständig der vorigen. Sie kommt nur in einem Geschiebe (Gumbinnen 1) in mehreren Exemplaren und zwar als einzige *Beyrichia* vor. Doch sind ihre morphologischen Charaktere zu wenig von denen der *B. tuberculata* verschieden, um sie als eine besondere Art aufzufassen. Sie bildet vielmehr, wie sich aus dem Nachfolgenden ergiebt, eine Uebergangsform zwischen *B. tuberculata* und *B. Noetlingi.* Die grössten Individuen übertreffen die der *B. tuberculata* ein wenig an Ausdehnung.

*Beyrichia Noetlingi-conjuncta* m.
Taf. XXV, Fig. 4.

1884. *Beyrichia tuberculata* var. *Gedanensis* Kiesow, a. a. O. Bd. VI Heft I, pag. 73, t. III. f. 5.

Länge des Dorsalrandes 4 mm.
Grösste Länge 5 mm.
Breite vorn 2,5 mm, hinten 3 mm.
Höhe der Metacephalbuckel 1,3—1,5 mm.

Der Procephalwulst trägt einen kugelig aufgeblähten Buckel. Der Mesocephalwulst besitzt zwei nebeneinander gelegene elliptische niedrige Buckel. Der Metacephalwulst trägt auf seinem vorderen Ende einen isolirten kugeligen Buckel, während auf seinem hinteren Ende sich wie bei der vorhergehenden Form zwei dicht nebeneinander gelegene Buckel vorfinden.

Der Ventralhöcker der weiblichen Form ist auf seiner hinteren dorsalen Seite etwas in die Länge gezogen und an dieser Stelle etwas höher gewölbt als vorn.

Sämmtliche Wülste sind granulirt. Bei den Buckeln zeigen nur die unteren Theile Granulationen, während die oberen glatt sind.

Vorliegende Form kommt in drei Geschieben (Belschwitz 7, Bischofstein 1, Insterburg 1) recht zahlreich mit Versteinerungen des Beyrichienkalkes, doch ohne Begleitung anderer Beyrichien vor. Doch ist sie nicht als eine besondere Art, auch nicht, wie Kiesow, der sie bei Danzig gefunden hat, es thut, als eine Varietät der *B. tuberculata* im gewöhnlichen Sinne aufzufassen. Denn sie kommt mit *B. tuberculata* niemals in demselben Geschiebe vor, wie ja auch Kiesow's Angabe zeigt. Die Formen mit zwei Höckern rechne ich nicht zu dieser Zwischenform, sondern trenne sie als eine besondere, oben als *Beyrichia tuberculata bigibbosa* beschriebene Mittelform ab, weil sich auch Geschiebe vorfinden, in denen sie allein vorkommt, nach meinen Beobachtungen sogar nur allein. Ich stelle die vorliegende Form, welche in ihren Charakteren zwischen der vorhergehenden *B. tuberculata bigibbosa* und der nachfolgenden *B. Noetlingi* steht, sich jedoch der letzteren näher anschliesst, in die Nähe von *B. Noetlingi.*

Neben der soeben beschriebenen Form kommt in einem Geschiebe eine andere vor, die statt der beiden elliptischen Buckel des Mesocephalwulstes eine Reihe nebeneinander liegender kleiner Granulationen zeigt.

In gewisser Hinsicht gleicht die vorliegende Form der von Krause beschriebenen (a. a. O. pag. 31) und abgebildeten (t. I, f. 3) dritten Varietät der *Beyrichia tuberculata.* Doch zeigt die Krause'sche Varietät eine grössere Zahl von Buckeln

auf dem Metacephalhöcker. Auch tragen bei der Krause'schen Abbildung der Centralwulst und der Dorsal- und Ventralköcker kleine Buckel, die unserer Form fehlen. Ferner hat Krause seine Varietät in einem von den Beyrichienkalken abweichenden Gestein beobachtet (a. a. O. pag. 48), während die vorliegende Form in drei durch typische Versteinerungen des Beyrichienkalkes charakterisirten Geschieben beobachtet worden ist.

*Beyrichia Noetlingi* n. sp.
Taf. XXV, Fig. 5A, B, C.

Länge des Dorsalrandes 4 mm.
Grösste Länge 5 mm.
Breite vorn 2,5, hinten 3 mm.
Höhe der Buckel über 1 mm.

Der Procephalwulst trägt einen kugeligen Buckel, welcher durch eine Furche von dem vorderen Theil des Wulstes getrennt ist. Auf dem Mesocephalwulst befinden sich zwei nebeinander liegende Buckel. Der Metacephalwulst besitzt deren drei, welche ebenfalls nebeneinander liegen. Sämmtliche Buckel sind von gleicher Gestalt, Grösse und Höhe. Die Dorsal- und Ventralfurche sowie die zwischen den einzelnen Buckeln befindlichen Furchen sind gleich breit und tief. Sämmtliche Buckel sind am Grunde granulirt, oben glatt.

Die weiblichen Individuen sind durch einen grossen Ventralhöcker gekennzeichnet, welcher die Umbiegungskante durchbricht und sich bis zum Rande nur unter Freilassung der feinen Randleiste ausdehnt. Dieser Höcker wird durch eine Furche, die in der Höhe des Kantensaumes auf ihm verläuft, in einen dorsalen und einen ventralen Theil zerlegt. Der erstere ist auf seinem dorsalen Hintertheil in die Länge gezogen und höher gewölbt als vorn.

Schon die kleinsten Individuen zeigen die erwähnte Ausbildung des Cephalwulstes. Die beschriebene Art kommt als einzige in einem Geschiebe von Neudamm bei Königsberg vor, das im Uebrigen die charakteristischen Versteinerungen des Beyrichienkalkes in Bruchstücken enthält. Die Individuen sind gut erhalten und erfüllen alle Theile des überaus grossen Geschiebes. Da die vorliegende Form sowohl in morphologischer Hinsicht von *Beyrichia tuberculata* ausgezeichnet ist, als auch das Geschiebe, in welchem sie sich findet, sich von allen anderen Beyrichienkalken auszeichnet, halte ich sie für eine besondere Art.

*Beyrichia Bronni* n. sp.
Taf. XXV, Fig. 6 A, B.

1856. *Beyrichia tuberculata* Bronn. Lethaea geognostica, Stuttgart 1851—1856, Atlas, t. IX[3], f. 9a—d.
1876. — — Roemer. Lethaea palaeozoica, 1876, Atlas, t. XIX, f. 9a—d.
1883. — — Hoernes. Palaeontologie pag. 378, f. 525 c, d.

Länge des Dorsalrandes 4 mm.
Grösste Länge 5 mm.
Breite vorn 2,5 mm, hinten 3,5 mm.
Höhe der Kegel des Metacephalwulstes 1,5 mm.

Der Kantensaum ist seiner ganzen Ausdehnung nach von einer runden Kantenleiste eingenommen, welche gegen die Lateralfläche eine Furche bildet, während sie in die Ventralfläche glatt übergeht. Diese Kantenleiste kann besonders auf der Vorder- und Hinterseite der Schale mit Knötchen besetzt sein.

Der Procephalwulst trägt zwei hintereinander gelegene Kegel, von denen der dorsale bedeutend kleiner ist als der ventrale. Der letztere zeigt eine fast kugelförmige Gestalt. Der Mesocephalwulst zeigt die Andeutung zweier nebeneinander gelegener Granulationen. Der Metacephalwulst erhebt sich in seinem hinteren Theil steil aus der Procentral- und Centrocephalfurche und fällt ebenso steil nach der Furche vor der Kantenleiste ab. Auf diesem steilen hinteren Theil des Metacephalwulstes befinden sich zwei nebeneinander gelegene stumpfe Kegel, von denen der vordere höher als der hintere ist.

Der Ventralhöcker zeichnet sich zum Unterschiede von denen der vorhergehenden Formen durch seine kegelförmige Gestalt aus. Sämmtliche Wülste sind fein granulirt, ebenso wie die unteren Theile der Kegel. Auf der Ventralfläche läuft mit der Umbiegungskante parallel eine Furche.

Die soeben beschriebene Form ist schon in der Lethaea geognostica von Bronn als *Beyrichia tuberculata* abgebildet worden. Doch sind die Merkmale, welche sie von dieser unterscheiden, wesentlich. Einerseits erreichen die Individuen der *B. tuberculata* niemals die Grösse der vorliegenden Formen. Ferner zeigen schon sehr kleine Individuen, die bedeutend kleiner sind als die grössten der *B. tuberculata,* die oben geschilderten Kegel des Cephalwulstes. Schliesslich kommt *B. Bronni* niemals mit *B. tuberculata* in demselben Geschiebe zusammen vor, sondern unterscheidet die betreffenden Kalke, in denen sie sich findet, von allen anderen. Daher halte ich die vorliegende Form für eine selbstständige Art.

Weibliche Individuen finden sich auch. In einem Geschiebe (Belschwitz 6) kommen Individuen vor, deren vordere Ventral-

ecke sehr scharf ausgeprägt ist. Ferner zeigt der Procephalwulst nicht die bei der typischen Art vorkommenden beiden Kegel, sondern ist in das Niveau des Mesocephalwulstes hinabgesunken. Ein Individuum zeigt wohl die grösste Länge, welche man überhaupt bei Beyrichien beobachtet hat, nämlich 5,3 mm (Fig. 6B).

*Beyrichia Baueri tripartita* m.

Länge des Dorsalrandes 4,5 mm.
Grösste Länge 5 mm.
Breite vorn 2,8, hinten 3,5 mm.
Höhe der Kegel des Metacephalwulstes beinahe 2 mm.

Auf der Kantenleiste stehen bei vielen Individuen Knötchen. Gegen die Lateralfläche bildet die Kantenleiste ihrer ganzen Erstreckung nach eine scharfe Furche, in die Ventralfläche geht sie glatt über. Während der Cephalwulst sich auf der Vorderseite allmählich aus der vor der Kantenleiste sich hinziehenden Furche erhebt, fällt er gegen die Praecentralfurche scharf ab. Auf seiner Hinterseite steigt der Cephalwulst steil aus der Centrocephal- und Postcentralfurche empor und sinkt nach der Ventralseite senkrecht in die Furche vor der Kantenleiste hinab. Eine weitere Dreitheilung des Cephalwulstes durch Furchen ist nicht vorhanden, doch ist eine solche dadurch angedeutet, dass auf dem Dorsalende ein zweitheiliger Kegel, entsprechend dem Procephalbuckel der vorhergehenden Art, in der Mitte zwei nebeneinander liegende Granulationen, entsprechend dem Metacephalwulst, das Niveau des Cephalwulstes überragen. Der Ventraltheil, dem Metacephalwulst entsprechend, trägt auf seinem vorderen flachen Theil eine Reihe von kleinen Granulationen, auf seinem hinteren emporgehobenen zwei spitze Kegel, von denen der vordere der höhere ist. Der Ventralhöcker ist wie bei der vorhergehenden Art kegelförmig entwickelt. Schon die kleinsten Individuen, die eine Länge von 2 mm haben, zeigen die soeben beschriebene Ausbildung, unterscheiden sich also wesentlich von denen der vorigen Art. Da die vorliegende Form stets mit der nachfolgenden zusammen vorkommt und sich auch morphologisch von derselben wenig unterscheidet, so ist sie nicht als besondere Art aufzufassen, sondern als eine Mittelform zwischen der vorhergehenden *B. Bronni* und der nachfolgenden *B. Baueri*. Die Wülste sind sämmtlich glatt. Weibliche Individuen sind ebenfalls beobachtet worden.

Einzelne Individuen zeichnen sich durch sehr hohe, spitze Kegel auf dem Ventraltheil des Cephalwulstes aus.

*Beyrichia Baueri* n. sp.
Taf. XXV, Fig. 7 A, B.

Die Grössenverhältnisse sind genau dieselben wie bei der vorhergehenden Zwischenform. Ein Unterschied besteht in morphologischer Hinsicht nur darin, dass die beiden dem Mesocephalwulst entsprechenden Granulationen fast vollständig verschwunden sind. Daher bildet die vorliegende Form hinsichtlich der Rückbildung der drei Theile des Cephalwulstes ein Extrem und ist also als besondere Art aufzufassen, da sie auch mehrere Geschiebe charakterisirt. Mit *Beyrichia Bronni* ist sie niemals zusammen beobachtet worden. Nur in einem Geschiebe kommt sie mit einigen Exemplaren von *Beyrichia tuberculata gibbosa* zusammen vor (Wormditt 2).

*Beyrichia tuberculato-Buchiana* m.
Taf. XXV, Fig. 8 A, B.

1877. *Beyrichia tuberculata* Krause pars. a. a. O. pag. 31.

Schon Krause erwähnt, dass die Dreitheilung des Cephalwulstes (= hinterer Wulst Krause) bald mehr bald weniger deutlich bei *B. tuberculata* ausgeprägt sein kann. Bei den Individuen, welche ich mit dem obigen Namen belegt habe, um die einzelnen Mittelformen zwischen *Beyrichia tuberculata* und *B. Buchiana* genauer auseinander zu halten, sind die Dorsal- und Ventralfurche nur noch andeutungsweise vorhanden. In den übrigen Theilen der Schale gleichen diese Formen vollständig der typischen *B. tuberculata.* Derartige Individuen kommen übrigens nicht in allen Geschieben, in denen sich *B. tuberculata* findet, vor, sondern nur in einzelnen. Besonders zahlreich aber habe ich sie in einem Geschiebe (Crossen) beobachtet. In der Grösse stimmen sie mit *B. tuberculata* beinahe völlig überein. Länge 3 mm.

*Beyrichia Buchiano-tuberculata.*
Taf. XXV, Fig. 9 A, B.

Länge des Dorsalrandes 3,5 mm.
Länge 4 mm.
Breite vorn 2,5, hinten 3 mm.

Die vorliegende Form steht der *B. Buchiana* näher, weil der Cephalwulst keine Spur einer weiteren Theilung mehr erkennen lässt. Der Unterschied von der *B. Buchiana lata* besteht nur darin, dass die Centrocephalfurche bei der vorliegenden Form noch ebenso tief ist als bei *B. tuberculata.* In der Grösse steht sie der *B. tuberculata* ebenfalls näher. Sie kommt vereinzelt in Begleitung der *B. tuberculata gibbosa* vor. (Wormditt 2.)

*Beyrichia Buchiana* var. *lata* m.
Taf. XXV, Fig. 10.

1855. *Beyrichia Kloedeni* M' Coy Jones pars.
1855. *B. Kloedeni* var. *antiquata* Jones a. a. O. t. VI, f. 8 (?)
1877. *B. Buchiana* Jones pars Krause a. a. O. pag. 32.

Länge 3 mm.
Dorsalrand 3,7 mm.
Breite vorn 2, hinten 2,5 mm.

Diese Form schliesst sich an die vorhergehende eng an, da der Cephalwulst ebenfalls völlig ungetheilt ist. Doch ist die Centrocephalfurche fast völlig rückgebildet, so dass Cephal- und Centralwulst vereinigt sind. Alle Wülste sind fein granulirt. Die Umbiegungskante trägt Knötchen. Der Caudalwulst zeigt nur eine Andeutung von Zweitheilung, die bei allen bisherigen Formen noch deutlich ausgeprägt war. Vorliegende Form gleicht sehr der von Jones als *B. Kloedeni* var. *antiquata* beschriebenen und abgebildeten. Auch Krause erwähnt Formen von *B. Buchiana* mit „breiten Leisten", die der *B. Kloedeni antiquata* Jones (Jones a. a. O. Plate VI, f. 8) gleichen. Ich halte daher die von Krause erwähnten Formen für identisch mit der vorliegenden.

Die soeben beschriebene Form kommt meistens nur vereinzelt mit anderen Varietäten der *B. Buchiana* zusammen vor. Doch finden sich auch Geschiebe, in denen sie vor allen Varietäten vor der typischen Form vorwiegt (Belschwitz 32, Insterburg 9, Tilsit).

*Beyrichia Buchiana* var. *angustata* m.
Taf. XXVI, Fig. 11 A, B.

Länge des Dorsalrandes 2,7 mm.
Länge 2,7 mm.
Breite vorn 1.5, hinten 2 mm.

Der Cephalwulst beginnt seitlich sich zusammenzuziehen. Daher ist er in seinem dorsalen Theile leistenförmig gestaltet. Der ventrale Theil desselben ist dagegen noch in derselben Breite wie bei der vorhergehenden Form vorhanden. Es entsteht daher an der Vereinigungsstelle auf der vorderen Seite des Cephalwulstes ein nach vorn offener Winkel. Diese Varietät tritt fast ebenso häufig wie die typische Art und mit ihr zusammen in denselben Geschieben auf.

*Beyrichia Buchiana* var. *incisa* m.
Taf. XXVI, Fig. 12 A, B.

Die Grösse ist noch ein wenig geringer als die der vorigen. Der Cephalwulst ist auch in seinem ventralen Theile

verschmälert. Von der Vorderseite her, etwa an der Stelle, wo bei der vorhergehenden Varietät der Winkel auftritt, zieht sich ein Einschnitt in ihn hinein, dessen Grenzen dadurch scharf gekennzeichnet sind, dass die Granulationen des Wulstes genau dem Umrisse des Einschnittes folgen, ihn selbst also freilassen. Der Caudalwulst zeigt einen ähnlichen Einschnitt von der Hinterseite her. Diese Varietät ist vereinzelt in Geschieben mit anderen Varietäten der *B. Buchiana* und mit dieser selbst zu beobachten.

### *Beyrichia Buchiana* Jones.

Taf. XXVI, Fig. 13 A.

1855. Jones ex parte. Ann. and Mag., a. a. O. pag. 86, Plate V, f. 1a, b und 2.
1862. Boll, a. a. O. pag. 128, f. 5 auf der Tafel.
1862. Roemer, a. a. O. pag. 602.
1869. Karsten, a. a. O. pag. 58, t 20, f. 3a.
1877. Krause, a. a. O. pag. 32, t I. f. 14a, b.
1869. Kolmodin, a a O. pag. 137.
1884. Kiesow, a. a. O. pag. 73.

Dorsalrand 2,7 — 3 mm.
Länge 3 mm.
Breite vorn 1,3, hinten 2 mm.

Bei dieser Art hat die Verschmälerung aller drei Wülste ihr Maximum erreicht. Ebenso ist die Verschmelzung des Cephal- und Centralwulstes durch die Hufeisenform, welche beide bilden, von allen bisher beschriebenen Formen am deutlichsten ausgeprägt. Mitunter zeigt der Caudalwulst noch die Andeutung einer Quertheilung, doch niemals in dem Maasse wie bei *B. Buchiana lata angustata* und *incisa*. Krause's Beobachtung von Individuen mit glatten und granulirten Leisten kann ich bestätigen. Auffallend ist, dass die weiblichen Individuen der Formen mit granulirten Wülsten wohl einen granulirten Cephalwulst und Dorsalhöcker, dagegen einen glatten Ventralhöcker besitzen. Bei *Beyrichia Buchiana* ist von allen Formen der Cephaltheil am meisten in Bezug auf den Caudaltheil verschmälert. Die Ventralfläche zeigt bei allen Varietäten der *Beyrichia Buchiana* keine sie von *B. tuberculata* unterscheidende Merkmale. *B. Buchiana* ist eine wohlcharakterisirte Art, da sie die Rückbildung der Wülste zu schmalen Leisten in extremster Form zeigt. Ferner besitzt sie nach *B. tuberculata* und *Wilkensiana* die grösste Verbreitung in den Geschieben und charakterisirt eine Reihe von ihnen durch ihr alleiniges oder zahlreiches Auftreten (z. B. Belschwitz 30, Rosenberg 1, Insterburg 3).

*Beyrichia tuberculato-Kochiana* m.
Taf. XXVI, Fig. 14.

Länge des Dorsalrandes 2 mm.
Länge 2 mm.
Breite vorn 1,5, hinten 1,5 mm.

Der Cephalwulst ist auf seinem Dorsalende verbreitert und abgerundet. Ferner zeigt er keine weitere Theilung. Der Centralwulst ist verbreitert. Daher sind die Prae- und Postcentralfurche sehr verschmälert. Der Caudalwulst ist durch die Caudalfurche in einen Dorsal- und Ventralhöcker zerlegt, wie bei *B. tuberculata*. Die Oberfläche aller Wülste ist fein gerunzelt. Die Ventralfläche ist wie bei *B. tuberculata* ausgebildet. Die vorliegende Form, welche in ihren Charakteren zwischen *B. tuberculata* und *B. Kochii* steht, kommt sehr vereinzelt mit *B. tuberculata* und *B. Maccoyana* zusammen vor.

*Beyrichia Kochii* Boll.
Taf. XXVI, Fig. 15.

1862. Boll, a. a. O. pag. 121, f. 2
1877. Krause, a. a. O. pag. 33, t. I, f. 15.
1884. Kiesow, a. a. O. pag. 73.

Länge des Dorsalrandes 1,7 mm.
Länge 2 mm.
Breite 1,5 mm.

Die Andeutung einer Theilung des Cephalwulstes in Pro-, Meso-, und Meta-Cephalwulst ist vorhanden. Doch verlaufen die Dorsal- und Ventralfurche nicht wie bei *B. tuberculata* über die ganze Breite des Cephalwulstes, sondern die erstere nur auf eine kurze Strecke in dorsoventraler Richtung, die letztere von vorn nach hinten, ohne jedoch die Vorder- und Hinterseite des Wulstes zu erreichen. Der Centralwulst ist allseitig verbreitert und der Caudalwulst ungetheilt. Der Kantensaum ist an der Stelle, wo die Postcentralfurche auf ihm ausläuft, durch ein dreieckiges, von Cephal- und Caudalwulst begrenztes Stück der Lateralfläche verbreitet. Kantensaum und Ventralfläche sind mit radialer Strichelung versehen. Diese der *B. Maccoyana* sehr nahestehende Form kommt sehr vereinzelt in zwei Geschieben mit *B. tuberculata*, beide Male mit *B. Maccoyana lata* zusammen vor, dagegen nicht mit *B. Maccoyana* (Belschwitz 30, Wormditt 2).

*Beyrichia Maccoyana* Jones.
Taf. XXVI, Fig. 16.

1855. Jones, a. a. O. pag. 88, Plate V, f. 14.
*Beyrichia Dalmaniana* Jones, pag. 88, Plate V, f. 13.

1862. *Beyrichia Dalmaniana*, *elegans* et *hians* Boll, a. a. O. pap. 127, 134, 135, 136, f. 15, 9, 10, 11.
1862. — *Dalmaniana* et *Maccoyana* Roemer, Diluvialgeschiebe p. 602.
1877. — *Maccoyana* Krause, a. a. O. pag. 34, f. 16a, b.
1879. Kolmodin, a. a. O. pag. 138.
1884. Kiesow, a. a. O. pag. 74.

Länge 2 mm.

Breite vorn 1, hinten 1,5 mm.

Der dorsal verbreiterte und abgerundete Cephalwulst steht mit dem flachen und breiten Centralwulst in losem Zusammenhang. Der Caudalwulst ist noch völlig durch die Postcentralfurche vom Cephal- und Centralwulst abgetrennt. Die Postcentralfurche endet in eine vor dem Kantensaum liegende Vertiefung. Der Cephalwulst zeigt unregelmässige Runzelung. Die Umbiegungskante ist sehr scharf ausgeprägt, da der Umbiegungswinkel sehr spitz ist. Kantensaum und Ventralfläche sind radial gestrichelt; doch ist diese Strichelung viel deutlicher als bei *B. Kochii.* Die vorliegende Form ist sehr leicht von allen anderen Arten zu unterscheiden. Sie begleitet viele andere Beyrichienarten, jedoch gewöhnlich in geringer Individuenzahl. In einzelnen Geschieben herrscht sie jedoch auch vor (z. B. Wormditt 4). Weibliche Individuen selten.

*Beyrichia Maccoyana* var. *sulcata* m.
Taf. XXVI, Fig. 17 A, B.

Der Unterschied von der vorhergehenden Form besteht darin, dass der Cephalwulst durch eine Furche, die auf der Hinterseite beginnt, eine Strecke mit dem Dorsalrande der Schale parallel läuft, dann rechtwinklig nach unten umbiegt und auf dem ventralen Kantensaum ausgeht, in zwei Theile zerlegt wird.

Die weiblichen Individuen, welche zahlreicher als die männlichen vorkommen, haben wie bei allen anderen Arten einen grossen Ventralhöcker. Auf demselben verläuft in der Ebene des Kantensaumes eine Furche, ähnlich wie bei *B. Noetlingi* ♀.

Die beschriebene Form findet sich neben der typischen besonders häufig in einem Geschiebe (Wormditt 4).

*Beyrichia Maccoyana* var. *lata* m.
Taf. XXVI, Fig. 18 [1]) A, B, C.

Die Wülste sind allseitig verbreitert, so dass die Furchen sehr verschmälert werden. Derartige Formen stehen in der

[1]) Die von Kiesow neubeschriebene Varietät der *B. Maccoyana* dürfte nach der Abbildung a. a. O. t. IV, f. 6 die weibliche Form von *B. Maccoyana lata* m. sein (?).

Mitte zwischen *B. Maccoyana* und *B. Salteriana.* Sie kommen nur in zwei Geschieben zusammen mit *B. Kochii* vor (Belschwitz 30, Wormditt 2). Die Grössenverhältnisse der beiden letzten Varietäten stimmen mit denen von *B. Maccoyana* völlig überein.

*Beyrichia Salteriana* Jones.
Taf. XXVI, Fig. 19 A, B.

1855. Jones, a. a. O. pag. 89, plate V, f. 15 u. 16.
1862. Boll, a. a. O. pag. 135, f 12.
1862. Roemer, a. a. O. pag. 602.
1867. Lindström, Nomina etc. pag. 2.
1869. Karsten, a. a. O. pag. 58, t. 20, f. 3b.
1874. Feistelmann, a. a. O. pag. 7.
1877. Krause, a. a. O. pag. 35, t. 1, f. 17a, b.
1884. Kiesow, a. a. O. pag. 78.

Länge des Dorsalrandes 1,5 mm.
Länge 1,5 mm.
Breite 1,3 mm.

Der Umriss der Schale ist halbkreisförmig. Die Oberfläche ist convex. Alle drei Wülste sind breit, so dass die Furchen zwischen ihnen äusserst schmal geworden sind. Daher berühren sich Cephal- und Caudalwulst und der Centralwulst erreicht hier den Dorsalrand der Schale, was bei keiner der vorhergehenden Arten der Fall war. Der Kantensaum und die Ventralfläche, beide äusserst schmal, zeigen eine feine radiale Strichelung. Die weibliche Form kommt selten vor. *Beyrichia Salteriana* ist die einzige Art, welche nicht variirt. Sie ist daher von allen anderen sehr scharf zu unterscheiden. Sie kommt mit vielen anderen Arten zusammen vor und zwar meistens in wenigen Exemplaren; doch giebt es auch Geschiebe, welche durch sie allein oder durch die grosse Zahl der Individuen charakterisirt sind.

*Beyrichia Bolliana* n. sp.
Taf. XXVI, Fig. 20.

1855. *Beyrichia Kloedeni* Jones pars, a. a. O. pag. 165, Plate VI, f. 7 u. 9 (?).

Länge 2 mm.
Breite 1,5 mm.

Der Umriss der Schale ist beinahe halbkreisförmig. Der Cephalwulst, welcher in seiner Mitte eine von vorn nach hinten gehende Furche aufweist, beginnt am Dorsalrande mit drei Zipfeln. Der Centralwulst ist durch eine breite Praecentralfurche und eine flache Centrocephalfurche vom Cephalwulst getrennt. Der Caudalwulst ist vom Centralwulst durch eine

sehr schmale Postcentralfurche geschieden. Der Caudalwulst beginnt auch mit zwei dorsalen Zipfeln. Er erreicht die ventrale Umbiegungskante nicht, sondern wendet sich an seinem Vorderende dorsalwärts von derselben ab. Dadurch entsteht zwischen dem Cephal- und Caudalwulst eine Verbreiterung des Kantensaums, wie sie schon bei *Beyrichia Maccoyana* vorhanden war. Die Oberfläche aller Wülste ist fein granulirt. Der Kantensaum ist mit feinen Knötchen besetzt. Eine gewisse Aehnlichkeit hat vorliegende Form mit *B. Maccoyana.* Doch fehlt ihr die radiale Strichelung des Kantensaums und der Ventralfläche; vielmehr trägt ersterer feine Knötchen. Ein fernerer Unterschied von *B. Maccoyana* wird durch die Zipfel des Cephal- und Caudalwulstes gegeben. Auch einigen von Jones als *B. Kloedeni* abgebildeten Formen (pl. VI, f. 7 u. 9) nähert sich die vorliegende. Doch bilden auch hier die erwähnten Zipfel einen wesentlichen Unterschied.

*B. Bolliana* kommt mit der nachfolgenden ihr nahestehenden Form in einem Geschiebe (Belschwitz 37) vor, welches unzweifelhaft zu den Beyrichienkalken zu zählen ist, da *Calymene Blumenbachii, Chonetes striatella* und *Rhynchonella nucula* sich darin vorfinden.

Da die soeben beschriebenen Formen morphologisch mit keiner der bisher bekannten Arten übereinstimmen, so halte ich sie, weil sie das Geschiebe auch vor den anderen Beyrichienkalken auszeichnen, für eine besondere Art.

### *Beyrichia Bolliana umbonata* m.
### Taf. XXVI, Fig. 21.

1856. *Beyrichia Jonesii* (?) Boll, Diese Zeitschr. VIII, p. 321 – 324.
1862. — — (?) Boll, Archiv etc. XVI, pag. 134, f. 8.

Länge des Dorsalsandes 2 mm.
Länge 2 mm.
Breite 1,5 mm.

Diese Form nimmt eine Mittelstellung zwischen *B. Maccoyana, Kloedeni* und *Jonesii* ein. Cephal- und Caudalwulst sind ventral völlig verschmolzen, so dass der Centralwulst, der vorn durch eine breite Praecentral-, hinten durch eine schmale Postcentralfurche und ventral durch die Vereinigung beider abgegrenzt wird, völlig isolirt ist. Ein Kantensaum ist nicht vorhanden, da die Umbiegungskante mit der Grenze der beiden Wülste zusammenfällt. Die Ventralfläche ist sehr schmal und völlig glatt, wie die Wülste. Der cephale Theil beider vereinigten Wülste trägt eine von vorn nach hinten verlaufende Leiste. Ebenso tragen beide Wülste dorsal drei und zwei Zipfel. Eine gewisse Aehnlichkeit mit *B. Jonesii* ist vorhanden, jedoch bilden

die erwähnten Zipfel und der Mangel eines gestrichelten Kantensaumes unterscheidende Merkmale.

Die beschriebene Form kommt als einziges Petrefact in einem Geschiebe von brauner Farbe vor, welches petrographisch dem Graptolithengestein ähnlich ist (Bischofstein 10). Da sie jedoch auch noch mit *B. Bolliana* zusammen in einem Geschiebe vorkommt, da ferner die Unterschiede zwischen diesen beiden Formen bedeutend geringer sind als zwischen der letzteren und *B. Kloedeni*, *B. Maccoyana* und *B. Jonesii* andererseits, so halte ich die vorliegende Form namentlich wegen der Uebereinstimmung mit *B. Bolliana* in den Zipfeln am dorsalen Ende der beiden Wülste für eine Varietät der *B. Bolliana*. Da jedoch zu wenig Geschiebe bekannt sind, in denen die beiden zuletzt beschriebenen Formen vorkommen, so ist es möglich, dass bei reichhaltigerem Material noch Formen gefunden werden könnten, die einen näheren Zusammenhang mit der einen oder der anderen der schon näher bekannten Arten (*B. Kloedeni, Maccoyana* und *Jonesii*) darthun würden.

### *Beyrichia Wilkensiana* Jones.

Taf. XXVI, Fig. 23.

1769. *Trilobitae* genus, ohne Species-Bezeichnung; Wilkens, Nachrichten von seltenen Versteinerungen, Berlin-Stralsund, 3. Sendschreiben, pag. 77, t. VII, f. 39.
1834. *Battus tuberculatus* Kloeden ex parte, a. a. O. t. I, f. 18.
1855, *Beyrichia Wilkensiana* Jones, a a. O. pag. 98, t. V, f. 17—21.
1858. — — Schmidt, a. a. O. pag. 195.
1862. — — Roemer, Diluv. Geschiebe pag. 602.
1869. — — Karsten, a. a. O. pag. 58, t. 20, f. 3 i.
1877. — — Krause, a. a. O. pag. 35—36, t. I. f. 18a, b.
1884. — — Kiesow, a. a O. pag. 74.

Länge des Dorsalrandes 3,5 mm.
Breite vorn 1,7 mm, hinten 3 mm.

Der Umriss der Schale ist oblong. Das Kopfende ist schmäler als das Hinterende. Prae- und Postcentralfurche reichen etwa bis in die Mitte der convexen Lateralfläche und begrenzen vorn und hinten den ventral in die Lateralfläche übergehenden Centralwulst. Zwischen Kantensaum und Lateralfläche verläuft eine Furche, von welcher sich auf dem vorderen Ende der Schale eine in den Vordertheil der Lateralfläche verlaufende Furche abzweigt. Ferner verläuft auf dem Vorderende der Lateralfläche vor der Praecentralfurche eine der letzteren parallele Einsenkung bis in die Mitte der Schale. Eine Ventralfläche fehlt. Der Kantensaum trägt an seinem äussersten Rande eine feine Leiste, längs welcher die Schalen sich berührten. Die weibliche Form habe ich nicht beobachtet.

Diese von allen übrigen Arten scharf unterschiedene *Beyrichia* kommt mit den meisten derselben zusammen vor, jedoch am häufigsten mit *Beyrichia tuberculata.* Eine grosse Menge von Beyrichienkalken wird durch sie charakterisirt. In einem Geschiebe habe ich auch *B. Wilkensiana* var. *plicata* Jones zahlreich beobachtet (Güldenboden 2).

*Beyrichia dubia* m.

Taf. XXVI, Fig. 22.

Länge des Dorsalrandes 3 mm.
Länge 3 mm.
Breite vorn 1,7, hinten 2 mm.

Der Cephalwulst ist wie bei *B. tuberculata* ausgebildet; nur erhebt er sich vom Kantensaum aus allmählich, während er nach der Praecentralfurche steil abfällt. Die Dorsal- und Ventralfurche setzt am Hinterrande des Cephalwulstes ein, erreicht jedoch den Vorderrand nicht. Ferner trägt der Cephalwulst an seinem hinteren Ende einem Zipfel. Der Centralwulst beginnt mit einer dorsalen Zuspitzung und steht ventral mit dem Cephalwulst in Verbindung, die aber durch eine Centrocephalfurche unvollkommen gelassen wird. Der Caudalwulst beginnt an seiner vorderen Dorsalseite mit einem Zipfel, fällt nach der Postcentralfurche ebenfalls steil ab, nach dem Kantensaum allmählich. Der Kantensaum, welcher feine Knötchen trägt, ist an der Stelle, wo die Postcentralfurche auf ihm mündet, nach ihr zu verbreitert, da der Caudalwulst sich dorsalwärts von ihm abwendet. Die Postcentralfurche wird durch eine Leiste zwischen Central- und Caudalwulst unterbrochen. Die Ventralfläche ist besonders breit ausgebildet. Nicht nur die Wülste, sondern auch die Furchen sind granulirt. Diese eigenthümlich ausgebildete Form habe ich nur in einem Exemplar in einem Geschiebe von Romehnen (4) beobachtet und zwar zusammen mit *B. Wilkensiana* und *tuberculata.* Durch die breite Ventralfläche und den ungetheilten Caudalwulst unterscheidet sie sich von *B. tuberculata.* Da nur ein Exemplar vorliegt, so hat sie vorläufig keine Bedeutung. Ihr ist mit Sicherheit kein Platz in der Reihe der beschriebenen Formen anzuweisen.

## III. Allgemeine Betrachtungen.

Nach morphologischen Merkmalen lassen sich zunächst die im vorigen Abschnitt beschriebenen Beyrichienformen in fünf Gruppen anordnen. Die erste derselben umfasst die Nummern 1—5: *Beyrichia tuberculata, tuberculata gibbosa, tuberculata*

*bigibbosa, Noetlingi conjuncta, Noetlingi*; die zweite die Nummern 1 und 6—8: *B. tuberculata, Bronni, Baueri tripartita, Baueri;* die dritte die Nummern 1 und 9—14: *B. tuberculata, tuberculato-Buchiana, Buchiano-tuberculata, Buchiana lata, Buchiana angustata, Buchiana incisa, Buchiana;* die vierte die Nummern 1 und 15—20: *B. tuberculata, tuberculato-Kochiana, Kochii, Maccoyana, Maccoyana sulcata, Maccoyana lata* und *Salteriana.* Dazu kommt noch eine fünfte Gruppe von Formen, welche sich weder mit einer der in den genannten Gruppen befindlichen Formen morphologisch in Zusammenhang bringen lassen, noch auch untereinander in einer näheren morphologischen Beziehung stehen; es sind das die Nummern 21—24: *Beyrichia Bolliana, Bolliana umbonata, Wilkensiana, Wilkensiana plicata, dubia.*

In jeder der vier ersten Gruppen spricht sich ein bestimmtes Gestaltungsgesetz aus, das in der stetigen Umformung gewisser charakteristischer Schalentheile, nämlich der drei Hauptwülste (Cephal-, Central- und Caudalwulst) besteht. *Beyrichia tuberculata* ist für alle vier Gruppen der Typus. In der ersten Gruppe findet das Gestaltungsgesetz seinen Ausdruck in der weiteren Theilung und Umbildung des Pro-, Meso- und Metacephalwulstes. Diese Umbildung erreicht in *B. Noetlingi* ihr Extrem. In der zweiten Gruppe fehlen entschieden einige Zwischenglieder zwischen *B. tuberculata* und *Bronni*, doch ist der Zusammenhang noch deutlich nachweisbar. Es handelt sich hier um die Ausbildung von Procephal- und Metacephalkegeln. Das Extrem ist *B. Baueri.* In der dritten Gruppe herrscht das Princip der Verschmälerung der drei Wülste; mit *B. Buchiana* erreicht dieselbe ihr Maximum. In der vierten Reihe endlich geht eine allmähliche Verbreiterung und Verflachung der drei Wülste vor sich, welche bei *B. Salteriana* das Maximum erreichen.

Während ferner bei den beiden ersten Reihen mit fortschreitender Umformung der Wülste eine Grössenzunahme der Schale stattfindet, herrscht in den beiden anderen Gruppen die Tendenz zur Verkleinerung der Schale mit steigender Verschmälerung oder Verbreiterung der Wülste.

Eine isolirte Stellung nehmen vorläufig die einzelnen Glieder der fünften Gruppe ein, *B. Bolliana* zusammen mit *B. Bolliana umbonata*, von denen jedoch die eine an *B. Maccoyana* oder *Kloedeni*, die andere an *B. Jonesii* Anschluss finden dürfte; ferner *B. Wilkensiana* mit *B. Wilkensiana plicata*, die nach einem ganz abweichenden Typus gebaut sind, und schliesslich *B. dubia*, die wohl nach dem Typus von *B. tuberculata* gebaut ist, doch einen näheren Zusammenhang mit derselben nicht zu haben scheint.

Im Besonderen durchläuft die Umbildung des Cephalwulstes in der ersten Gruppe folgende Stadien:

1) Pro-, Meso- und Metacephalwulst ungetheilt und allseitig von gleichem Niveau: *B. tuberculata.*

2) Procephalwulst überragt das Niveau des Mesocephalwulstes; Metacephalwulst mit einem Höcker auf seinem hinteren Ende: *B. tuberculata gibbosa.*

3) Procephalwulst überragt das Niveau des Mesocephalwulstes; Metacephalwulst mit zwei, dicht nebeneinander gelegenen Höckern auf seinem hinteren Ende: *B. tuberculata bigibbosa.*

4) Procephalwulst ein den zweigetheilten Mesocephalwulst überragender Buckel. Metacephalwulst mit zwei dicht nebeneinander gelegenen Buckeln auf dem Hinterende und einem isolirten Buckel auf dem Vorderende: *B. Noetlingi conjuncta.*

5) Procephalwulst zu einem kugeligen Buckel angeschwollen, von gleichem Niveau wie der aus zwei gleichen Buckeln bestehende Meso- und der aus drei gleichen Buckeln bestehende Metacephalwulst. Furchen zwischen den Buckeln gleich breit und tief: *B. Noetlingi.*

Man bemerkt, dass bei jedem neuen Gliede ein neues Merkmal hinzukommt, das sich bei dem folgenden weiter ausbildet, bis schliesslich eine Form entsteht, bei welcher alle neuen Merkmale gleichartig entwickelt sind.

Diese morphologische Reihe erhält aber noch eine tiefere Bedeutung, wenn man die Aufmerksamkeit auf die Verbreitung der einzelnen Glieder derselben in den Geschieben lenkt. Zum Zwecke einer derartigen Betrachtung ist die nebenstehende Tabelle zusammengestellt, in welche die Analysen der einzelnen Geschiebearten derart untereinander eingetragen sind, dass man sofort die zusammengehörigen Gruppen übersehen kann.

1) findet man diejenigen Geschiebe aufgeführt, welche Glieder der ersten Gruppe mit Ausnahme von *Beyrichia tuberculata* enthalten; 2) diejenigen, welche Glieder der zweiten Gruppe zusammen mit Gliedern der dritten und vierten enthalten; 3) folgen diejenigen Geschiebe, in denen *B. tuberculata* sich allein vorfindet; 4) bemerkt man diejenigen Geschiebe, welche *B. tuberculata* und *Wilkensiana* enthalten; 5a) *B. tuberculata, Wilkensiana* und Glieder der Gruppe 3 u. 4; 5b) *B. tuberculata* und Glieder der Gruppe 3 u. 4; 6) *B. Wilkensiana* und Glieder der Gruppe 3 u. 4; 7) *B. Wilkensiana* allein; 8) nur Glieder der Gruppe 3 u. 4; 9) *B. Buchiana* allein; 10) Gruppe *B. Bolliana.*

Die Tabelle zeigt, dass *B. tuberculata,* der Typus aller 4 Gruppen überhaupt, in 67 von 115 Geschieben vorkommt

und zwar in 32 allein (nämlich in Belschwitz 12, 13, 15—20, 22—24; Rosenberg 2; Elbing, Kalthof 8; Germau, Spittelpark 1, 2; Julchenthal 1, 2, 4, 5; Friedländer Thor (Königsberg); Bischofstein 3, 4; Wehlau 1, 2; Insterburg 2, 3, 5; Gumbinnen 2; Claussen 1, 2). Unter den übrigen 35 Geschieben giebt es zwei, in welchen *B. tuberculata* ausser von Gliedern anderer Gruppen von solchen der ersten und zweiten begleitet wird. In 33 Geschieben fehlen Glieder der beiden ersten Gruppen ausser *B. tuberculata* überhaupt.

Vorläufig kommen nur die 32 Geschiebe, in welchen *B. tuberculata* die einzige Beyrichie ist, und die beiden Geschiebe, in welchen Glieder der ersten und zweiten Gruppe sich finden, in Frage. Das eine (Wormditt 2) enthält von Beyrichien der Gruppe 1 und 2 *B. tuberculata, tuberculata gibbosa* und *Baueri.* Es ist nun zu bemerken, dass *B. Baueri* im Gestein vorherrscht, während die beiden anderen Formen ganz vereinzelt vorkommen. Das andere (Belschwitz 8) enthält nur Formen der ersten Gruppe, nämlich *B. tuberculata,* welche vorwiegt, und *B. tuberculata gibbosa,* die selten vorkommt, dazu kommen noch Glieder anderer Gruppen (3 und 4) und B. *Wilkensiana.*

Es ergiebt sich also in Bezug auf *B. tuberculata*, dass diese Art in einer gewissen Periode ihrer Entwickelung als einzige Beyrichien-Form auftritt, ferner dass sie nur mit dem ihr am nächsten stehenden Gliede der ersten Gruppe in demselben Gestein vorkommt und zwar entweder vorherrschend oder gleichzeitig mit diesem Gliede spärlich. Das letztere ist da der Fall, wo sie mit Gliedern der zweiten Gruppe in einem Gestein vorkommt. Wichtig aber ist, dass weder *B. tuberculata* noch die ihr nahe stehende *B. tuberculata gibbosa* bisher mit einem der anderen Glieder der ersten Gruppe in demselben Geschiebe gefunden worden ist. (Siehe auch Kiesow a. a. O. pag. 73.)

*Beyrichia tuberculata gibbosa* kommt überhaupt in 9 Geschieben vor, von denen zwei schon besprochen worden sind. Eins von den übrigen sieben zeichnet sich dadurch aus, dass *B. tuberculata gibbosa* in demselben mit *B. Bronni,* also einem Gliede der 2. Reihe, zusammen vorkommt. Hier herrscht *B. Bronni* vor, während *B. tuberculata gibbosa* nur spärlich vorhanden ist (Belschwitz 6). In den letzten 6 Geschieben kommt ausser *B. tuberculata gibbosa* kein Glied der ersten zwei Gruppen vor (Kalthof 1 – 5, Bischofstein 2).

Demnach ergiebt sich, dass *B. tuberculata gibbosa* sich sowohl morphologisch als auch geologisch von *B. tuberculata* trennen lässt. Es kommen wohl einige Geschiebe vor, in denen man beide Formen nebeneinander findet; doch existirt eine ganze Reihe, in welchen *B. tuberculata* ohne *B. tuber-*

*culata gibbosa*, und ferner eine Reihe von Geschieben, in denen *B. tuberculata gibbosa* ohne *B. tuberculata* sich findet. Es muss demnach eine Periode gegeben haben, in welcher *Beyrichia tuberculata gibbosa B. tuberculata* vertrat; und zwar muss man, da mit der ersteren ganz dieselben anderen Arten vorkommen, wie mit *B. tuberculata*, annehmen, dass wir es nur mit einer gleichzeitigen aber besonderen Facies zu thun haben. *B. tuberculata gibbosa* ist also als eine gleichzeitige, aber für *B. tuberculata* vicariirende Varietät der letzteren aufzufassen.

*Beyrichia tuberculata bigibbosa* kommt in einem Geschiebe als einzige Beyrichie in zahlreichen Exemplaren vor.[1] Ebenso tritt *B. Noetlingi conjuncta* als einzige Beyrichie auf, und zwar in drei Geschieben (Belschwitz 7, Insterburg 1, Bischofstein 1). Endlich kommt auch *B. Noetlingi* als einzige Beyrichie in einem Geschiebe vor.[2] Es ist bemerkenswerth, dass die drei zuletzt genannten Formen weder mit Gliedern der ersten noch einer anderen Gruppe auftreten. Liessen sie sich morphologisch als Stadien einer allmählichen Fortentwikkelung gewisser Schalentheile auseinanderhalten, so lässt sich dieses auch geologisch durchführen. Ja das Fehlen der mit *B. tuberculata* gleichzeitig vorkommenden anderen Beyrichien-Arten in allen bis jetzt bekannten derartigen Geschieben (incl. des von Kiesow [bei Tempelberg (Danzig)] a. a. O. pag. 73 angegebenen) führt auf den Gedanken, dass hier nicht eine verschiedene Facies, sondern ein verschiedenes Niveau vorliegt, und zwar für jede der besprochenen Formen, dass mithin die Reihe eine genetische darstellt. Dadurch dass *Beyrichia tuberculata gibbosa* den Anschluss an *B. tuberculata* vermittelt, wird es wahrscheinlich, dass von der durch diese Varietät gebildete Facies eine Fortentwickelung in angegebener Richtung stattgefunden hat. Man kann also von einer Mutationsreihe der *Beyrichia tuberculata gibbosa* sprechen und die folgenden Formen als Mutationen derselben auffassen. Jedenfalls aber ist *B. tuberculata gibbosa* und noch mehr *B. tuberculata bigibbosa* nicht als Varietät von *B. tuberculata* im gewöhnlichen Sinne aufzufassen, wie man es nach rein morphologischen Merkmalen thun müsste. Ebenso ist auch *B. Noetlingi conjuncta* nicht eine Varietät von *B. Noetlingi* im gewöhnlichen Sinne.

Die zweite, durch *B. tuberculata*, *B. Bronni*, *B. Baueri tripartita* und *B. Baueri* gegebene morphologische Reihe lässt, wie schon erwähnt, eine Lücke zwischen *B. tuberculata* und

[1]) Gumbinnen 1.

[2]) Neudamm bei Königsberg i. Pr.

*B. Bronni* erkennen. Während die Umrisse der Wülste bei *B. Bronni* noch die Form derer von *B. tuberculata* besitzen, spricht sich ein grosser unvermittelter Unterschied darin aus, dass der Procephalwulst einen und der Hintertheil des Metacephalwulstes zwei Kegel trägt. Ferner sind auf dem Mesocephalwulst zwei längliche Granulationen angedeutet. Schliesslich ist auch im Unterschied von *B. tuberculata* der Ventralhöcker kegelartig ausgebildet. Jedoch ist die Reihe von jetzt ab continuirlich und zeigt mit Einschluss von *B. Bronni* folgende Stadien:

1) *B. Bronni.*

2) *B. Baueri tripartita:* Procephalkegel getheilt. Dorsal- und Ventralfurche unausgebildet. Granulationen in der Mitte des Cephalwulstes noch angedeutet. Kegel des Metacephalwulstes am Grunde verschmolzen, oben einander genähert, doch noch getrennt. Knötchen am Rande stärker.

3) *B. Baueri:* Die Granulationen auf dem dem Mesocephalwulst entsprechenden Theil des Cephalwulstes fast ganz verschwunden. Kegel des Metacephalwulstes fast verschmolzen. Knötchen am Rande des Kantensaumes noch stärker.

*B. Bronni* kommt in fünf Geschieben vor, und zwar in einem allein (Belschwitz 3), in zweien mit *B. Salteriana* und *Wilkensiana*, und in einem mit *B. tuberculata gibbosa, Salteriana* und *Wilkensiana.* Es ist zu bemerken, dass alle Arten ausser *Bronni* in diesen fünf Geschieben nur sehr spärlich vertreten sind (Belschwitz 2, 4—6).[1]

Man kann also *B. Bronni* auch geologisch sowohl von *B. tuberculata* als von sämmtlichen Gliedern der ersten Reihe und ebenso auch von *B. Baueri* auseinander halten. Da jedoch die mit *Beyrichia tuberculata* gleichzeitig vorkommenden Arten auch gleichzeitig mit *B. Bronni* angetroffen werden, so wird *B. Bronni* nur eine gleichzeitige, aber von der Zone der *B. tuberculata* abweichende Facies darstellen. Doch ist es auffallend, dass die anderen Beyrichien-Arten in der Facies der *B. Bronni* so spärlich vorkommen und die Formen der dritten Gruppe ganz vermisst werden. Wahrscheinlich war das Maximum der Entwickelung für diese Formen zur Zeit der *B. Bronni* schon abgelaufen. *B. Baueri* kommt in drei Geschieben vor, einmal mit *B. Wilkensiana* allein (Wormditt 1), einmal mit *B. Wilkensiana* und *B. Maccoyana,* und einmal mit fast allen Gliedern der dritten und einigen der vierten Gruppe und *B. tuberculata* nebst *B. tuberc. gibbosa.* Alle diese Arten kommen ausser *B. Baueri* nur spärlich in den drei Geschieben vor. Daher kann man *B. Baueri* sehr wohl auch geologisch von *B. tuberculata* und der ganzen ersten Reihe trennen, da von dieser gar keine vor-

[1] Vergl. Seite 651.

kommen. Ebenso lässt sie sich von *B. Bronni* getrennt halten. Sie bildet ebenfalls mit *B. tuberculata* eine gleichzeitige Facies. Doch ist ebenfalls wie bei *B. Bronni* die Seltenheit der anderen Beyrichien-Arten wohl zu beachten. *B. Baueri tripartita* kann nur als eine Varietät der *Baueri* im gewöhnlichen Sinne aufgefasst werden, da sie für sich kein Geschiebe besonders charakterisirt.

In der dritten oben aufgestellten Gruppe lassen sich folgende Stadien unterscheiden:

1) *B. tuberculata.*

2) *B. tuberculato-Buchiana*: Dorsal- und Ventralfurche sind nur noch schwach angedeutet.

3) *B. Buchiano-tuberculata:* Der Cephalwulst ist vollständig ungetheilt.

4) *B. Buchiana* var. *lata:* Cephal- und Centralwulst in engerem Zusammenhange als bei der vorhergehenden. Caudalwulst ungetheilt.

5) *B. Buchiana* var. *angustata:* Cephalwulst auf dem dorsalen Ende verschmälert, auf dem ventralen so breit wie bei der vorhergehenden.

6) *B. Buchiana* var. *incisa:* Cephal- und Caudalwulst verschmälert, granulirt. Beide Wülste mit seitlichen Einschnitten.

7) *B. Buchiana*: Alle drei Wülste leistenartig ausgebildet. Entweder glatt oder granulirt.

Von den 35 Geschieben, in denen *B. tuberculata* mit anderen Formen zusammen vorkommt, sind hier in Betracht zu ziehen:

1) Wormditt 2. In diesen kommt *B. tuberculata,* abgesehen von den Formen der ersten, zweiten und vierten Gruppe, mit fünf Formen der soeben gegebenen Reihe vor.

2) Eine Reihe von 6 Geschieben (Belschwitz 8, Belschwitz 36, Belschwitz 11, 29, Crossen, Wormditt 4), in welchen *B. tuberculata* sich in Begleitung von Gliedern der dritten und vierten Gruppe und von *B. Wilkensiana* vorfindet.

3) Zwei Geschiebe (Belschwitz 30, 14), in welchen *B. tuberculata* mit Formen der dritten und vierten Gruppe vorkommt.

4) Vier Geschiebe, in denen *B. tuberculata* nur mit Formen der dritten Reihe zu finden ist (Julchenthal 3, Belschwitz 31, Bischofstein 5, Pfeil 1).

Das sind zusammen 13 Geschiebe. Da nun *B. tuberculata* überhaupt in 67, und Formen der dritten Gruppe (abgesehen von *B. tuberculata)* überhaupt in 37 Geschieben vorkommen, so bleiben 54, in denen *B. tuberculata* unabhängig von Formen der dritten Gruppe, und 24 Geschiebe, in denen Formen der

dritten Gruppe unabhängig von *B. tuberculata* vorkommen; ein Beweis, dass sich *B. tuberculata* auch geologisch streng von den übrigen Formen der dritten Gruppe sondern lässt.

*B. tuberculato - Buchiana* kommt nur in einem Geschiebe (Crossen) zusammen mit *B. tuberculata* und Formen der Gruppe 3 und 4 und *Wilkensiana* vor, ist also vorläufig als eine Varietät der *B. tuberculata* aufzufassen. Dasselbe gilt von *B. Buchiano-tuberculata*, welche nur in zwei Geschieben (Julchenthal 3 und Wormditt 2) vorkommt und zwar das erste Mal mit *B. tuberculata* allein, das andere Mal mit *B. tub.*, *B. tub. gibbosa* und allen vier Formen von *B. Buchiana.* Dagegen liegen die Verhältnisse bei den vier übrigen Formen der dritten Gruppe anders. Dass sie sich insgesammt von *B. tuberculata* auch geologisch sehr gut absondern lassen, geht schon daraus hervor, dass *B. Buchiana lata* 10 mal unabhängig von *B. tuberculata* vorkommt (Pfeil 2, Insterburg 9, Tilsit, Belschwitz 32, Belschwitz 28, Rosenberg 1, Bischofstein 7, Romehnen 2, Julchenthal 8, Bischofstein 9). Bei *Buchiana angustata* ist dieses 8 mal der Fall (Pfeil 2, Insterburg 9, Belschwitz 32, Puschdorf, Bischofstein 7, Belschwitz 35, Lyck 1, Julchenthal 8), bei *B. Buchiana incisa* 3 mal (Judtschen, Tilsit, Romehnen 2) und endlich bei *B. Buchiana* 17 mal (siehe Tabelle II). Schwieriger ist die Frage zu beantworten, ob diese 4 Formen sich auch geologisch von einander trennen lassen.

*B. Buchiana lata* kommt überhaupt in 13 Geschieben vor und zwar, abgesehen von allen anderen Formen, keinmal unabhängig von Formen der dritten Gruppe. Vielmehr findet sie sich 3 mal mit *Buchiana* (Belschwitz 28, Rosenberg 1, Bischofstein 9), 3 mal mit *Buchiana angustata* (Belschwitz 32, Crossen, Julchenthal 2), 1 mal mit *B. angustata* und *incisa* (Belschwitz 29), 2 mal mit *B. incisa* (Tilsit, Romehnen 2), 1 mal mit *B. angustata, incisa* und *Buchiana* (Wormditt 2); endlich 3 mal mit *B. angustata* und *Buchiana* (Bischofstein 7, Pfeil 2, Insterburg 9).

*B. Buchiana angustata* kommt in 14 Geschieben vor und zwar allein in 4 (Belschwitz 11, 31, 35, Lyck 1); mit *B. Buchiana* in 2 (Belschwitz 8, Puschdorf) und 8 mal in Combinationen, die unter *B. Buchiana lata* erwähnt sind.

*B. Buchiana incisa* kommt in 7 Geschieben vor und zwar in 4, die unter *B. Buchiana lata* und *angustata* erwähnt worden sind; in 2 allein (Belschwitz 14 und Judtschen); endlich in einem mit *B. Buchiana* (Belschwitz 36).

*B. Buchiana* kommt in 24 Geschieben vor und zwar gemeinsam mit den vorhergehenden Formen in 10, allein in 14 (Belschwitz 27, 30, 33, Kalthof 4, 5, Wormditt 3, 4, Bischofstein 2,5, Pfeil 1, Insterburg 4, 6, 8, 10).

Die 36 Geschiebe, in welchen die vier zuletzt betrachteten Formen vorkommen, setzen sich demnach wie folgt zusammen (abgesehen von Formen anderer Gruppen):

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) | *B. Buchiana* | allein . . . . . . . . . . | 14 |
| 2) | „ „ | zusammen mit anderen . . | 10 |
| 3) | „ „ | *lata* mit *angustata* . . . | 3 |
| 4) | „ „ | *lata* + *angustata* + *incisa* | 1 |
| 5) | „ „ | *lata* + *incisa* . . . . . | 2 |
| 6) | „ „ | *angustata* allein . . . . | 4 |
| 7) | „ „ | *incisa* allein . . . . . . . | 2 |
| | | | 36 |

Zieht man von diesen 36 Geschieben zuerst 12 ab, in welchen die Formen von *Buchiana* mit *B. tuberculata* vorkommen, dann 3, in welchen sie mit *B. tub. gibbosa* vergesellschaftet sind, so bleiben 21 Geschiebe, in denen sie unabhängig von Gliedern der beiden ersten Gruppen sich vorfinden. Von diesen 21 sind aber wieder 8, in denen sich ausser den Formen der *B. Buchiana* noch *B. Wilkensiana* findet (Judtschen, Pfeil 2, Insterburg 9, Tilsit, Belschwitz 32, Puschdorf, Belschwitz 28, Rosenberg 1); 2 in welchen *Salteriana*, und 3, in welchen *Maccoyana* mit ihnen zusammen sind, so dass schliesslich nur 5 übrig bleiben, in denen Formen von *B Buchiana* (und zwar 4 mit *B. Buch.*, 1 mit *B. Buch. incisa)* als einzige Beyrichien sich vorfinden.

So kommt es denn in 31 Geschieben auf die relative Häufigkeit der Formen von *B. Buchiana* an, um sie charakterisiren zu können, und allerdings ist dieses der Fall bei einigen. So werden durch die Häufigkeit der Formen von *B. Buchiana* aus der Reihe der Geschiebe, in denen *B. tuberculata* vorkommt, charakterisirt: Belschwitz 8, Belschwitz 36, Belschwitz 30, 31; aus der Reihe der Geschiebe mit *Wilkensiana* Pfeil 2, Insterburg 9, Tilsit, Belschwitz 32, Bischofstein 7, während bei den Kalken mit *Salteriana* und *Maccoyana* die Entscheidung schwer fällt, ob sie besser durch *Salteriana* und *Maccoyana* oder durch Formen von *Buchiana* charakterisirt sind.

Trotzdem ergiebt sich aus dieser Betrachtung, dass die vier fraglichen Formen nur als gleichzeitige Varietäten der *B. Buchiana* aufzufassen sind, die zwar gelegentlich auch unabhängig von einander in den Zonen anderer Beyrichienarten vorkommen können, so dass besondere Facies entstehen. Bei dieser Auffassung stütze ich mich auch auf die schon erwähnte Bemerkung Krause's, dass er in einem Handstück von Ohhesaarepank besonders die Varietät von *Buchiana* mit breiten Leisten *(B. Buchiana lata* und *angustata* m.) gefunden habe (a. a. O. pag. 34).

In der vierten oben aufgestellten Gruppe giebt es folgende Stadien:

1) *B. tuberculata.*

2) *B. tuberculato-Kochiana.*

3) *B. Kochii.* Während bei der vorhergehenden nur eine geringe Veränderung des Cephalwulstes zu beobachten ist, zeigt diese Art ausser dem ungetheilten Caudalwulst auch den Anfang einer Umwandlung des Kantensaumes und der Ventralfläche; beide sind fein gerieft.

4) *B. Maccoyana.* Eine starke Verbreiterung der Wülste macht sich bemerkbar. Riefung des Kantensaumes und der Ventralfläche deutlicher als bei *B. Kochii.*

5) *B. Maccoyana sulcata.* Nur durch die Furche des Cephalwulstes von der vorigen unterschieden.

6) *B. Maccoyana lata.* Die Verbreiterung der Wülste ist noch weiter vorgeschritten.

7) *B. Salteriana.* Die Verbreiterung der Wülste erreicht ihre Grenze, da dieselben sich eben berühren. Kantensaum und Ventralfläche rückgebildet. Schwach gerieft.

*B. tuberculata* kommt mit Gliedern dieser Reihe in 12 Geschieben zusammen vor. Unabhängig von *B. tuberculata* kommen Glieder dieser Reihe in 13 Geschieben vor (siehe Tabelle). Von diesen 13 ist nicht ein einziges vorhanden, in welchem Formen dieser Reihe ganz allein vorkommen. In einem nämlich finden sie sich neben *B. Baueri* und *Wilkensiana*, in dreien neben *B. Bronni* und *Wilkensiana*, in zwei weiteren mit Gliedern der dritten Gruppe und *B. Wilkensiana*, und endlich in sechsen mit Gliedern der dritten Gruppe allein. Diese Art des Vorkommens beweist, dass die Glieder der vierten Gruppe ebenso wie die der dritten gleichzeitig sowohl mit *B. tuberculata* als auch mit *B. Buchiana* nebst Varietäten gelebt haben. Da nun sowohl *B. tuberculata* als auch *B. Buchiana*, wie sich vorhin ergab, räumlich und zeitlich zusammen, ferner zeitlich zugleich, doch räumlich getrennt vorkommen können, so ist es wichtig zu sehen, wie die verschiedenen Glieder der vierten Gruppe sich räumlich zu einander und zu den vorhin erwähnten Formen verhalten. *B. tuberculato-Kochiana* kommt überhaupt in drei Geschieben und zwar in zweien zugleich mit *B. tuberculata* und *Salteriana* (Belschwitz 8 u. 11), in einem mit *B. Maccoyana* vor (Belschwitz 34); in allen dreien aber sehr spärlich. Sie ist also als eine Varietät von *B. tuberculata* auzufassen, die allerdings gelegentlich auch unabhängig von der letzteren vorkommen kann.

*B. Kochii* kommt in zwei Geschieben, beide Male mit *B. tuberculata* und *Maccoyana lata*, jedoch nicht mit *B. Maccoyana* und *Maccoyana sulcata* zusammen vor, was Krause auch hervorhebt (a. a. O. pag. 34). Sie vicariirt also für *B. Maccoyana.*

Da sie jedoch selten vorkommt, so lässt sie sich zur Unterscheidung der Kalke wenig verwenden.

*B. Maccoyana* kommt in 13 Geschieben vor. Davon sind 6, in denen *B. tuberculata* sich findet und von diesen 2, in welchen *B. Maccoyana* und *tuberculata* allein vorhanden ist, eins, worin *B. Maccoyana* mit *B. tuberculata* und *Salteriana,* und 3, worin *B. Maccoyana* mit *B. tuberculata* und Gliedern der dritten Gruppe enthalten sind. Ferner findet sich *B. Maccoyana* einmal mit *B. Baueri* und 6 mal mit Gliedern der dritten Gruppe allein.

Sie ist also räumlich von *B. Kochii, Maccoyana lata* und *Salteriana* auseinanderzuhalten, mit welch' letzterer sie nur einmal beobachtet worden ist (Belschwitz 36). Wenn sich *B. Maccoyana* auch keinmal allein vorfindet, so erhält sie doch geologische Wichtigkeit dadurch, dass Geschiebe existiren, in denen sie vorwiegt. Dies ist ein Beweis dafür, dass in den Zonen der anderen Arten Orte gewesen sind, an welchen *B. Maccoyana* besonders zahlreich auftrat. Solche Geschiebe sind Belschwitz 36, Wormditt 4, Belschwitz 34, Bischofstein 9 und Belschwitz 33.

*B. Maccoyana sulcata* kommt 3 mal vor und zwar stets in Begleitung von *B. Maccoyana.* Sie ist also nur eine besondere Varietät im gewöhnlichen Sinne.

*B. Maccoyana lata* kommt 2 mal, und beide Male mit *B. Kochii* vor (Belschwitz 30 und Wormditt 2). Sie ist daher auch als eine räumlich getrennt von *B. Maccoyana* lebende Varietät derselben aufzufassen.

*B. Salteriana* endlich kommt in 11 Geschieben vor und zwar einmal mit *B. Maccoyana* zusammen. Unabhängig von *B. tuberculata* findet sie sich 6 mal, nämlich 3 mal mit *B. Bronni* und 3 mal mit Varietäten von *B. Buchiana.* Sie ist also als eine mit *B. tuberculata, Buchiana* und *Maccoyana* gleichzeitig lebende Art aufzufassen, welche jedoch von *B. Maccoyana* meist räumlich getrennt gelebt hat. Obschon kein Geschiebe existirt, in dem sie allein vorhanden ist, so hat sie doch in gewissen Gebieten ein Maximum der Entwickelung gehabt (Belschwitz 36, Julchenthal 7, Belschwitz 35). Also lässt sie sich zur Unterscheidung der Kalke sehr wohl benutzen.

Von denjenigen Formen, welche keine morphologische Beziehung zu den bisher besprochenen Gruppen zeigen, kommt *B. Wilkensiana* in 54 Geschieben vor, und zwar in zweien mit *B. Baueri,* in vieren mit *B. Bronni,* in fünfen mit *B. tuberculata gibbosa,* in 19 mit *B. tuberculata* allein (und zwar in 5 *B. tub.* h und *Wilk.* h: Bischofstein 6, Bartossen, Belschwitz 25, 26, Romehnen 1; in 4 *B. tub.* h und *Wilk.* s: Kalthof 6, Allenstein, Lyck 2, Belschwitz 10; in 9 *B. tub.* s und *Wilk.* h: Güldenboden

1, 2 [hierin *B. Wilk. plicata*], Kalthof 7, 10, 12, 13, 14, Romehnen 3, Julchenthal 6; in einem noch mit *B. dubia*: Romehnen 4). In 7 mit *B. tuberculata* nebst anderen Arten, in 8 mit *B. Buchiana* und Varietäten allein, in 2 mit *B. Maccoyana* und *Buchiana*, in einem mit *B. tuberculato-Kochiana* und *Maccoyana*, und endlich in 6 allein (Rosenberg 3, Kalthof 9, 11, Bischofstein 8, Insterburg 7, Pillkallen). Sie ist also weiter als *B. tuberculata* verbreitet und hat ausserdem einen selbstständigen Verbreitungsbezirk. Bemerkenswerth ist, dass sie in den Geschieben der 1. Gruppe (abgesehen von *B. tub.*) fehlt. Sie ist also über das Niveau von *B. tub.* nicht hinausgegangen.

*B. Bolliana* kommt in einem Geschiebe vor, dessen petrographischer Habitus von dem der übrigen Beyrichienkalke erheblich abweicht.

*B. Bolliana umbonata* kommt in demselben Geschiebe mit *B. Bolliana* vor, ausserdem aber findet sie sich allein in einem Graptolithenkalk-ähnlichen Geschiebe; doch lässt sich ein abschliessendes Urtheil wegen Mangels an Material über diese Form und ihre Verbreitung nicht bilden. Jedenfalls aber ist das Niveau beider Formen ein von dem der *B. tuberculata* verschiedenes.

Als Resultat dieser Betrachtungen ergiebt sich paläontologisch, dass *Beyrichia tuberculata* als morphologischer Typus aller Formen und zeitlich als älteste aufzufassen ist. Von ihr gehen eine verticale und drei horizontale Formenreihen aus. Bei der verticalen (*B. tuberculata* bis *Noetlingi*) geht eine Umformung der Gestalt Hand in Hand mit einer Veränderung des Niveaus.

Bei der ersten horizontalen Reihe (*B. tuberculata* bis *B. Baueri*) ist bemerkenswerth, dass eine Formveränderung mit einer räumlichen Trennung (Migration) zusammenhängt, während die Gleichzeitigkeit dieser Formen mit *B. tuberculata*, *Buchiana*, *Maccoyana*, *Salteriana* und *Wilkensiana* dadurch ausser Zweifel gestellt wird, dass alle diese Formen, wenn auch spärlich, in die Geschiebe der *Bronni* u. s. w. eindringen.

Was die zweite und dritte Formenreihe anbetrifft, so ergiebt sich, dass alle Glieder gleichzeitig gelebt haben, dass aber fast ein jedes ein besonderes Verbreitungsgebiet besass, ohne jedoch streng auf dasselbe beschränkt zu bleiben. Giebt es doch Geschiebe, in denen fast alle Formen zusammen vorkommen (z. B. Belschwitz 8, 11, 29, 30, 14, Crossen, Wormditt 4). Hier ist also mit der Umformung der Gestalt eine geographische Trennung verknüpft gewesen.

In geologischer Hinsicht führt obige Betrachtung zu dem

Resultat, dass die Beyrichienkalke sich in Gruppen nach den Beyrichien-Arten anordnen lassen.

Dieses Ergebniss, begründet auf der empirischen Thatsache, dass die Beyrichienfauna in den verschiedenen Kalken wesentliche Verschiedenheiten bietet, bleibt bestehen, auch wenn man paläontologisch die obige genetische Betrachtungsweise nicht anerkennt.

Zum Schluss gebe ich eine Tafel, auf welcher die beschriebenen Beyrichienformen in schematischer Zeichnung in obiger, genetischer Reihenfolge angeordnet sind.

## IV. Beschreibung der in Ostpreussen gefundenen Beyrichienkalke.

Die Geschiebe des norddeutschen Flachlandes haben erst seit Klœden [1]) eine Unterscheidung nach Formationen erfahren. Derselbe giebt zwar keine weitere Eintheilung des Uebergangskalkes, doch lässt sich aus den aufgeführten Petrefacten, besonders aus der genauen Behandlung des *Agnostus tuberculatus* schliessen, dass ihm zahlreiche Beyrichienkalke vorgelegen haben. Erst Quenstedt [2]) hebt unter den Uebergangskalken ein lichtgefärbtes Uebergangsgestein mit *Agnostus tuberculatus* Klœden, *Calymene Blumenbachii*, *Leptaena lata* hervor. Dieses entspricht unserem Beyrichienkalk. Desgleichen führt Zimmermann [3]) unter den Uebergangskalken ein zu den Beyrichienkalken gehöriges Gestein an. Eine noch genauere Beschreibung giebt Boll. [4]) Derselbe erwähnt unter den Kalken der paläozoischen Formationen einen in's Grünliche spielenden, grauen, festen Kalkstein von splittrigem Bruch als sehr häufig in Mecklenburg. Derselbe enthält folgende Petrefacten: *Leptaena lata*, *Terebratula plicatella*, aus welchen er im Verein mit *Agnostus tuberculatus* bisweilen ganz zusammengesetzt erscheint. Endlich giebt Kade [5]) eine genauere Classification der silurischen Geschiebe und führt zum ersten mal die Etage des Beyrichienkalkes auf. In dieser Etage unterscheidet er mehrere Stufen, deren erste, „der eigentliche Beyrichienkalk“, fast mit denselben Worten charakterisirt, wird wie bei Boll das entsprechende Uebergangsgestein. Die anderen Stufen können hier übergangen werden, da Beyrichien ihnen fehlen.

---

[1]) Versteinerungen der Mark, 1834.

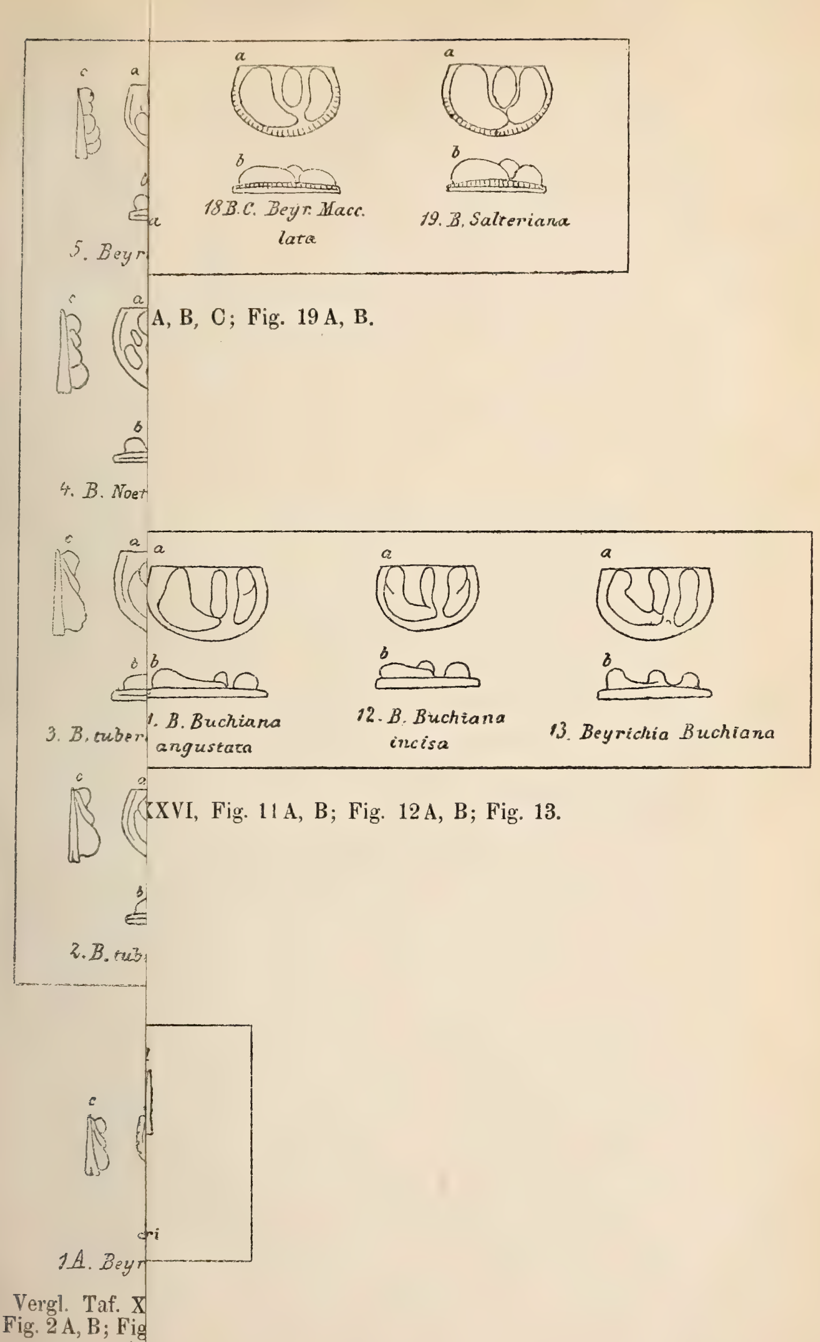
[2]) Geschiebe der Umgegend von Berlin. N. Jahrb. f. Miner., 1838, pag. 138–141.

[3]) N. Jahrbuch für Miner. pag. 643 661.

[4]) Geognosie d. d. Ostseeländer, Neubrandenburg 1846, p. 120 u. 121.

[5]) Archiv des Vereins der Freunde der Naturg. für Mecklenburg, IX, 1455, pag. 88.

en Formenreihen.




A, B, C; Fig. 19 A, B.

XVI, Fig. 11 A, B; Fig. 12 A, B; Fig. 13.

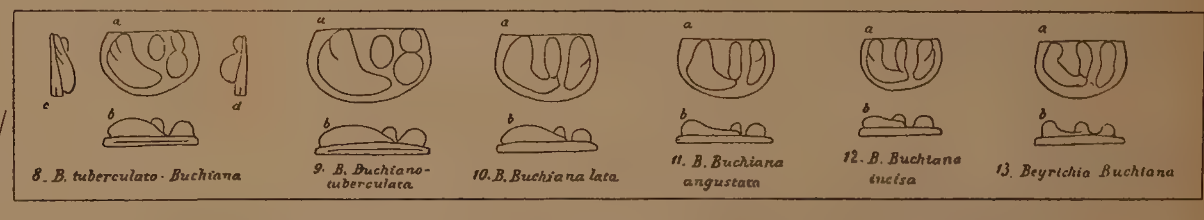
Vergl. Taf. X
Fig. 2 A, B; Fig
A,

(Zu pag. 660.)

# Uebersicht über die von *Beyrichia tuberculata* ausgehenden genetischen Formenreihen.



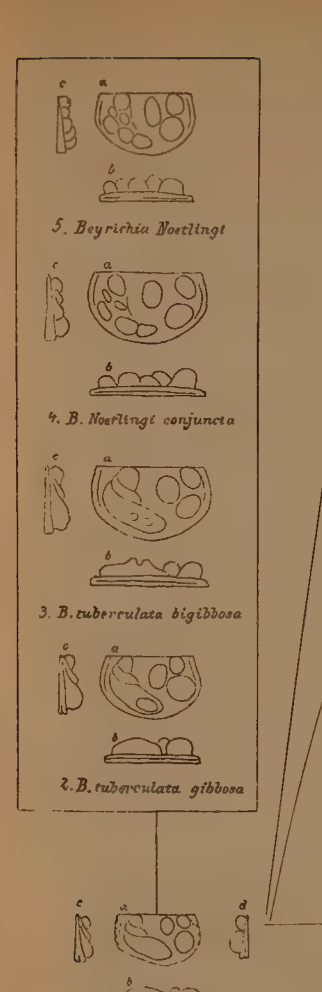

Vergl. Taf. XXVI, Fig. 14, 15, 16; Fig. 17 A, B; Fig. 18 A, B, C; Fig. 19 A, B.




Vergl. Taf. XXV, Fig. 8 A, B; Fig. 9 A, B; Fig. 10. Taf. XXVI, Fig. 11 A, B; Fig. 12 A, B; Fig. 13.




Vergl. Taf. XXV, Fig. 6 A, B; Fig. 7 A, B.




Vergl. Taf. XXV, Fig. 1 A, B; Fig. 2 A, B; Fig. 3; Fig. 4; Fig. 5 A, B, C.

Darauf beschreibt Rœmer in seiner Abhandlung über holländische Diluvialgeschiebe[1]) unter No. 14 die dortigen Beyrichienkalke, und in den Versteinerungen[2]) der Diluvialgeschiebe von Groeningen auch die Fauna des Beyrichienkalkes. Eine Zusammenfassung alles über die Beyrichienkalke Bekannten findet sich in dem Werk Rœmer's: Die Diluvialgeschiebe in der norddeutschen Ebene.[3])

Der Beyrichienkalk wird in diesem wie folgt charakterisirt: „gräulichgrauer, in plattenförmigen, gewöhnlich nur wenige Kubikzoll grossen, selten mehr als handgrossen Stücken vorkommender, dichter Kalkstein, paläontologisch vorzugsweise bezeichnet durch *Chonetes striatella*, *Beyrichia tuberculata*, *Rhynchonella nucula*. Choneten- oder Beyrichienkalk."

Abgesehen von den sonstigen gelegentlichen Mittheilungen über Beyrichienkalk ist die nächste ausführliche Arbeit die von Krause.[4]) Jedoch ist dieselbe vom rein paläontologischen Standpunkt aus abgefasst, weshalb den Kalken selbst eine ausführliche Bearbeitung nicht zu Theil wird. Doch erwähnt der Verfasser am Schluss die wichtige Beobachtung, dass die Beyrichienkalke in Gruppen eingetheilt werden können, die ein verschiedenes Ursprungsgebiet besitzen dürften.

In unserer Provinz hat, soweit es nachweisbar ist, wohl zuerst der Pastor G. A. Helwing[5]) in Angerburg Beyrichienkalke beobachtet und abgebildet. In seiner Lithographia Angerburgica findet man auf t. I, f. 12, t. VIII, f. 10, t. IX, f. 1—11, 13, 16 u. 17 deutliche Abbildungen von Geschieben, die man nach den darauf befindlichen Petrefacten (*Murchisonia cingulata*, *Chonetes striatella*, *Rhynchonella nucula*, Crinoidenstielen) unzweifelhaft als Beyrichienkalke erkennt. Die erste wissenschaftliche Beobachtung von Beyrichienkalken unserer Provinz rührt meines Wissens von Jentzsch[6]) her. In der Uebersicht der silurischen Geschiebe Ost- und Westpreussens werden die Beyrichienkalke als sehr gewöhnlich angeführt. Eine ausführliche Behandlung nebst Eintheilung erfahren die Beyrichienkalke unserer Provinz durch Noetling.[7]) Dadurch, dass die Geschiebe vom Alter des Beyrichienkalkes nach demjenigen ihrer Petrefacten benannt werden, welches allein in ihnen vorkommt oder dessen Individuenzahl vorwiegt, erhält man eine

---

[1]) N. Jahrbuch f. Min. 1857, pag. 387.
[2]) Ebendaselbst 1858, pag. 257.
[3]) Diese Zeitschr. XIV, pag. 601 ff.
[4]) Ebendas. XXIX, 1.
[5]) Lithographia Angerburgica I, Regimonti 1717.
[6]) Diese Zeitschr. XXXII, 1880, pag. 627 u. 628.
[7]) Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, Berlin 1883, pag. 302—305.

Anzahl von unzweifelhaft gekennzeichneten Gesteinen, welche zu Anhaltspunkten einer genaueren Systematik der hierher gehörigen Geschiebe dienen können. So lassen sich z. B. zwischen die Chonetenkalke, d. h. Geschiebe, die durchweg oder vorzugsweise von Schalen der *Chonetes striatella* erfüllt sind, und die Nuculakalke, d. h. Geschiebe, in denen *Rhynchonella nucula* allein oder vorwiegend auftritt, eine Reihe von Geschieben stellen, in denen die Zahl der Chonetenschalen stetig abnimmt, während zugleich die der Rhynchonellenschalen stetig steigt. Solche Kalke wird man am besten als *Chonetes-Nucula*-Kalke bezeichnen.

In jeder dieser 3 Abtheilungen: Choneten-, *Chonetes-Nucula-* und *Nucula*-Kalke lassen sich nun nach petrographischen oder faunistischen Merkmalen Unterordnungen herstellen. Ich hebe dieses hervor, um den Einwürfen zu begegnen, welche Kiesow[1]) gegen die Eintheilung Noetling's macht. Diese Einwürfe lassen ersehen, dass das Material, welches Kiesow vorgelegen hat, zu wenig umfangreich gewesen ist, um ihn überblicken zu lassen, wie oben erläutertes Eintheilungsprincip sich aus der Beschaffenheit der Geschiebe von selbst ergiebt. Ich habe es hier nur mit den „Beyrichienkalken im engeren Sinne" zu thun und wende mich daher im Besonderen gegen die Bemängelung des Ausdrucks: „Beyrichienkalk im engeren Sinne, hauptsächlich ausgezeichnet durch das zahlreiche Vorkommen von Beyrichien." Ich halte die Aufstellung dieser Abtheilung für eine sehr glückliche, da in derselben eine charakteristische Geschiebegruppe vom Alter der Beyrichienkalke vor den übrigen scharf hervorgehoben wird. Schon Kade[2]), der Begründer der Etage des Beyrichienkalkes, ist durch seine Beobachtungen auf diese Gruppe aufmerksam geworden und hat sie als „eigentlichen Beyrichienkalk" hervorgehoben. Da nach dem Erscheinen der Kade'schen Abhandlung noch zahlreiche andere Beyrichien entdeckt worden sind, so ist es natürlich, die durch dieselben charakterisirten Geschiebe zum „eigentlichen Beyrichienkalk" zu stellen und die ganze Gruppe als „Beyrichienkalk im engeren Sinne, charakterisirt durch verschiedene Beyrichienarten", zu bezeichnen. Kiesow selbst giebt keine präcise Eintheilung der Beyrichienkalke, wie man vielleicht erwarten dürfte. Es lassen sich die unter $\alpha$—$\iota$ aufgeführten Kalke ungezwungen folgendermaassen nach oben erläutertem Princip anordnen: Man findet 9 eigentliche Beyrichienkalke, nämlich 4 mit *Beyrichia tuberculata* allein ($\alpha$. dieses Geschiebe wäre ein *Elevatus*-Kalk [pag. 22]; $\delta$ [pag. 22] speciell Tentaculitenkalk zu nen-

[1]) a. a. O. pag. 20.
[2]) Kade, a. a. O. pag. 88.

nen; δ, zweiter Abschnitt pag. 23; ξ, bildet einen Uebergang zu den Chonetenkalken); ein Geschiebe mit *B. tuberculata* und *Wilkensiana;* ein Geschiebe mit *B. tuberculata, Wilkensiana Maccoyana*; ein Geschiebe mit *B. tuberculata* und *Maccoyana;* zwei Geschiebe mit *B. Wilkensiana* allein (γ Abschnitt 2; ε pag. 23; δ Abschnitt 3 und γ pag. 22). Schliesslich sind 2 Chonetenkalke (η und ϑ pag. 23), ein Crinoidensandstein (ι pag. 24) und ein vielleicht als Leperditienkalk zu bezeichnendes Gestein zu erwähnen (ι Abschnitt 3, pag. 24).

Es muss Gegenstand einer Monographie sämmlicher Geschiebearten vom Alter der Beyrichienkalke bleiben, die Beziehungen der einzelnen Gruppen zu einander zu untersuchen. Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, für die „Beyrichienkalke im engeren Sinne“ eine systematische Eintheilung zu geben. Ich habe in den Kreis meiner Beobachtung alle Geschiebe gezogen, welche Beyrichien enthielten, abgesehen von der Zahl der Individuen. In Folge dessen habe ich die Grenzen des eigentlichen Beyrichienkalkes allseitig überschritten und bin in die Gebiete anderer Geschiebegruppen eingedrungen. Diejenigen Geschiebe, welche einen Uebergang in andere Gruppen vermitteln, werde ich besonders hervorheben.

Ich schicke der Beschreibung der einheimischen Beyrichienkalke im engeren Sinne einige Bemerkungen über die Anhaltspunkte zu ihrer Heimathsbestimmung voraus. Krause führt in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung die Ansichten von Arenswald, Quenstedt, Klœden und Rœmer über die Heimath unserer Beyrichienkalke an.[1]) Indem er dann besonders auf die Beobachtungen und Ansichten von Fr. Schmidt, Grewingk und weiter die neueren von Rœmer aufmerksam macht[2]), kommt er am Schlusse seiner Abhandlung zu dem Resultat[3]), dass die Heimath der Beyrichienkalke in Oesel, Gotland und Schonen zu suchen sei, und zwar bezieht er diejenigen Kalke, in denen *B. tuberculata* vorwiegt, auf den Ohhesaare-Pank und dessen submarine Fortsetzung auf Oesel, diejenigen, welche vorzugsweise *B. Buchiana* enthalten, auf Oestergarn (Gotland). Auf Schonen weisen nach ihm einige nicht näher charakterisirte Geschiebe aus der Bromberger Gegend hin.

Dames[4]), welcher ebenfalls die drei genannten Gebiete als Heimath unserer Beyrichienkalke betrachtet, betont auf Grund eigener Anschauung die petrographischen und faunistischen Verschiedenheiten, welche die anstehenden Schichten der drei

---

[1]) a. a. O. pag. 5, 6, 7.
[2]) pag. 7 und 8.
[3]) pag. 42—47.
[4]) Diese Zeitschr. XXXIII, 1881, pag. 439.

genannten Gebiete zeigen. Da mir ein genügendes Vergleichsmaterial nicht zu Gebote stand, muss ich mich begnügen, die an den genannten Gebieten beobachteten Beyrichienarten als Anhaltspunkte für eine Heimathsbestimmung zu benutzen.

Auf Oesel kommen folgende Beyrichienarten nach Fr. Schmidt[1]) und Krause[2]) vor:

1) In der Schicht J:
*Beyrichia Kloedeni* bei Orrisaar (nach Schmidt).

2) In der Schicht K:
*Beyrichia tuberculata* am Ohhesaare-Pank (nach Schmidt und Krause),
*Beyrichia Wilkensiana* zu Nessoma bei Sandel und am Ohhesaare-Pank (nach Schmidt),
*Beyrichia Buchiana* mit breiten Leisten (*B. Buchiana lata* m.) am Ohhesaare-Pank (nach Krause),
*Beyrichia Salteriana* am Ohhesaare-Pank (nach Krause).

Die beiden letzteren kommen sehr spärlich vor.

Schmidt hat seine Angaben neuerdings in seiner Revision der ostbaltischen Trilobiten[3]) bestätigt. Die oberen Kalke des Ohhesaare-Pank sind von Beyrichien, namentlich von *B. tuberculata* und *Wilkensiana* überfüllt.

Auf Gotland kommen nach Schmidt, Krause und Kolmodin[4]) sowie Lindström[5]) vor:

1) In der Wisbyzone:
*Beyrichia Kloedeni* (nach Schmidt, Geologie der Insel Gotland, Archiv Dorpat I, 2, pag. 226).

2) In der mittleren Zone:
*Beyrichia Kloedeni* (Schmidt, pag. 430 bei Fröjel; Kolmodin[6]), Ost. sil. Gotl. pag. 137: bei Eksta, Djupvik Follingbo; (bei Klinteberg Schmidt p. 432),
*Beyrichia Kloedeni* var. *antiquata* (Kolmodin, Ost. sil. Gotl. pag. 137 bei Slite).

3) In der südöstlichen Zone:
*Beyrichia Salteriana* (nach Schmidt an folgenden

[1]) Silur-Formation von Ehstland etc., Archiv Dorpat I, 2, pag. 193.
[2]) a. a. O. pag. 32, 33, 35.
[3]) Mémoires de l'academie de St. Pétersbourg VII$^{e}$ Serie, Tome XXX, 1882, pag. 51.
[4]) Öfversigt af Kongl. Vetensk. Acad. Förh. 1879, No. 9, p. 133–139.
[5]) Nomina fossil Gotl. 1867.
[6]) Öfversigt af Kongl. Vetensk. Acad. Förh. 1879, No. 9, pag. 133—139. Stockholm. — Kolmodin erwähnt noch *B. Jonesii* bei Wisby, Eksta und Hoburg, Öfv. pag. 137.

Orten: Näs, Hoburg, Lausvik, Hummelsboholm, Katthammarsvik),

*Beyrichia Buchiana* (nach SCHMIDT an folgenden Orten: am Hummelsboholm, Lausvik und bei Katthammarsvik am Östergarn; nach KOLMODIN bei Burs; nach KRAUSE bei Katthammarsvik),

*Beyrichia tuberculata* (nach SCHMIDT bei Bursvik, am Fusse des Hoburg, bei Katthammarsvik, nach KOLMODIN am Östergarn),

*Beyrichia Maccoyana* führt SCHMIDT nicht an (nach KRAUSE bei Burs, nach KOLMODIN bei Östergarn).

Ferner erwähne ich noch zwei neue, von KOLMODIN 1869 entdeckte Arten [1]) (Bidrag till Kännedomen om Sveriges Siluriska Ostrakoder, Upsala 1869, Inaug.-Diss.):

*B. clavata* bei Eksta, Djupvik und Insel Stora Carlsö (mittlere Zone),

*B. grandis* bei Eksta, Djupvik.

Es ist hier zu bemerken, dass die anderen, von KOLMODIN für neue Arten gehaltenen Beyrichien mit schon beschriebenen identisch sind. KOLMODIN berichtigt seine Angaben in Öfv. of Kongl. Vetensk. Forh., Stockholm 1879, No. 9, p. 133—139. Die beiden neuen Arten sind bis jetzt in unseren Geschieben nicht gefunden worden.

In Schonen kommen nach TULLBERG [2]), KRAUSE und KOLMODIN [3]) folgende Beyrichien-Arten vor:

A 1) Obere Etage die Bjersjölagards = Öveds-Bildung,

a) Öveds-Sandstein bei Öved Rasnsåsa und Klinta:

*Beyrichia Salteriana*,
„ *Buchiana* (nach KRAUSE a. a. O. pag. 33),
„ *Kloedeni*.

Das Gestein ist rother, weisser, gelber Sandstein mit weissem Glimmer, oft rothe Schiefer und rothe Kalkbänder einschliessend.

b) Klinta - Kalkstein und Schiefer: schmutziggraue oder grünbraune Schiefer. Bei Klinta, Skartofta, Tulesbo und Elestorp:

*Beyrichia Scanenesis* KOLMODIN (Bidrag etc. pag. 19, t. 1, f, 11,
*Beyrichia tuberculata*.

---

[1]) Bidrag etc. 1869, pag. 18. f. 10 und Öfversigt af Kongl. etc. 1879, No. 9, pag. 138, t. 19, f. 3a u. b.

[2]) Diese Zeitschr. XXXV, 1883, Heft 2, pag. 231—232.

[3]) Bidrag etc. pag. 19, f. 11.

Da derartige Gesteine, wie Tullberg sie in Schonen als anstehend beschreibt, in unserer Provinz bisher nicht gefunden worden sind, so kann von einer weiteren Beachtung derselben abgesehen werden. Ebenso kommt die mittlere Gotländische Zone nicht in Betracht, da *Beyrichia Kloedeni*, *B. clavata* Kolmodin und *B. grandis* Kolmodin, welche, wie auch *B. Jonesii*, von allen Beobachtern für diese Zone angegeben werden, in unseren Geschieben nicht gefunden worden sind. Es handelt sich also nur um die südöstliche Zone von Gotland, welche durch *B. tuberculata*, *Buchiana*, *Maccoyana* und *Salteriana* (welche letztere Kolmodin auffälliger Weise gar nicht in der Ostrakoda Silurica Gotlandiae aufführt) charakterisirt wird. Ferner kommt in Betracht die südwestliche Ecke von Oesel (Zone K Schmidt's). Hier finden sich *B. tuberculata*, *Wilkensiana*. *Buchiana* und besonders *Salteriana* kommen dagegen nur gelegentlich vor und zwar *B. Buchiana*, was sehr bemerkenswerth, nur mit breiten Leisten (*B. Buchiana lata* m.) (nach Krause).

Ein bemerkenswerther Unterschied zwischen den Beyrichienformen beider Inseln besteht also darin, dass auf Gotland *B. Wilkensiana* noch von keinem Forscher beobachtet worden ist, während auf Oesel *B. Maccoyana* ganz fehlt und *B. Buchiana lata* nebst *Salteriana* nur vereinzelt vorkommen.

Gewichtige Stimmen [1]) sprechen sich für einen submarinen Zusammenhang der Gotländer und Öseler Schichten aus und sehen die Heimath unserer Geschiebe in der früheren Verbindungsbrücke zwischen den beiden Inseln. Vielleicht ist folgende Beobachtung mit dieser Ansicht in Einklang zu bringen. In unserer Provinz finden sich Geschiebe, in denen die Beyrichien beider Gebiete vereint vorhanden sind, nämlich Kalke, in denen neben *B. tuberculata* und *Wilkensiana*: *B. Buchiana* (nebst Varietäten), *Maccoyana* (nebst Varietäten) und *Salteriana* vorkommen (Belschwitz 8); ferner Geschiebe mit folgender Fauna: *B. tuberculata*, *Buchiana*, *Salteriana* und *Wilkensiana* (Belschwitz 11); *B. tuberculata*, *Buchiana*, *Maccoyana*, *Wilkensiana* (Wormditt 4 und Crossen); ferner solche mit *B. Buchiana*, *Maccoyana*, *Wilkensiana* (Bischofstein 7, Belschwitz 27); endlich solche mit *B. Maccoyana* und *Wilkensiana*. Alle genannten Geschiebearten können nur von einer Gegend stammen, in welcher die Faunen beider Gebiete zugleich verbreitet waren. Es liegt nahe, diesen Ort zwischen Oesel und Gotland zu suchen. Ferner schliesst sich dieser Auffassung die Beobachtung an, dass sowohl in morphologischer Beziehung als auch hinsichtlich der Verbreitung in den Geschieben sich von *B. tuberculata* aus mehrere horizontale Reihen von Formen

[1]) Schmidt, Roemer, Dames.

abgliedern liessen. Dass auf Oesel besonders *B. Buchiana lata*, auf Gotland besonders *B. Buchiana* vorkommt, steht damit ebenfalls im Einklang. Mit der weiteren horizontalen Ausbreitung einer Art geht eine Variation Hand in Hand. Doch selbst wenn man diese Ansicht fallen lässt, wird die Thatsache, dass sich nach dem bisher Bekannten die oben genannten Kalke mit keinem anstehenden Gestein identificiren lassen, nicht geändert. Ebenso ist für die Kalke mit *B. Baueri, Bronni, Noetlingi, Noetlingi conjuncta, tuberculata bigibbosa* bis jetzt ein Anstehendes nicht ausfindig zu machen.

Auf Gotland sind daher diejenigen Geschiebe zu beziehen, welche *B. tuberculata* mit *Buchiana* nebst Varietäten oder *B. tuberculata, Buchiana, Salteriana* und *Maccoyana*, oder endlich *B. Buchiana* allein enthalten. Auf Oesel weisen diejenigen Geschiebe hin, welche *B. tuberculata* und *Wilkensiana* oder *B. tuberculata, Wilkensiana* nebst spärlichen *B. Salteriana* und *Buchiana lata*, oder endlich solche, die *B. Wilkensiana* allein enthalten. Ferner dürften die meisten Kalke, welche *B. tuberculata* allein enthalten, von Oesel herstammen, wenngleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass auch eine Anzahl — namentlich solche, in denen *B. tuberculata* nur sporadisch vorkommt — gotländischen Ursprungs sein dürfte. Für die Kalke mit *B. Bolliana* ist die Heimath zur Zeit ebenfalls gänzlich unbekannt.

## Geschiebe vom Alter der oberen Öselschen Schicht K und der oberen südöstlichen Zone Gotlands.

### Beyrichienkalk im engeren Sinne.

1834. Uebergangskalke. KLOEDEN ex parte. Versteinerungen der Mark Brandenburg.
1838. QUENSTEDT, Uebergangskalk ex parte. Geschiebe der Umgegend von Berlin; N. Jahrb. 1838, pag. 138.
1846. Geschiebe der paläozoischen Formationen; 3) ein in's Grünliche spielender, grauer, fester Kalkstein. BOLL ex parte. Geognosie der Ostseeländer, Neubrandenburg 1846, p. 120 — 121.
1855. Der eigentliche Beyrichienkalk (D 18), Etage des Beyrichienkalkes. KADE, pag. 88.
1862. Beyrichien- und Chonetenkalk. ROEMER ex parte. Diluvialgeschiebe pag. 598, Tabelle pag. 618, No. 13.
1869. Beyrichienkalk. KARSTEN ex parte.
1877. Beyrichienkalk. KRAUSE ex parte.
1880. Beyrichienkalk. JENTZSCH ex parte.
1883. Beyrichienkalk im engeren Sinne. NOETLING, Cambr. und silur. Geschiebe pag. 303.

Graue, graublaue, graugrüne, gelbliche, krystallinische oder dichte Kalke von glänzendem oder mattem Bruche, in

verwittertem Zustande auch weiss, bisweilen durch Eisenoxydhydrat stellenweise bräunlich gefärbt, paläontologisch vor allen anderen gleichalterigen Kalken durch verschiedene Species von Beyrichien charakterisirt. Bisweilen können dichte, thonhaltige Partieen wechseln mit krystallinischen, thonfreien; dann erhält das Geschiebe einen breccienartigen Charakter. Verschwindet die Bindemasse zwischen den Petrefacten beinahe vollständig, so entstehen Conglomerate.

## I. Bauerikalk.

Vor allen charakterisirt durch das mehr oder minder häufige Vorkommen von *Beyrichia Baueri.*

1) Cranienkalk. Das Geschiebe ist ein Conglomerat von schneeweissen Schalen der *Crania implicata.* Daneben kommen weniger zahlreich Kopfschilder und Pygidien der *Astarte Downingiae* vor. Besonders aber ist das Gestein durch das häufige Vorkommen der *Beyrichia Baueri* charakterisirt. Das zahlreiche Auftreten der *Crania implicata* ist als eine specielle Eigenthümlichkeit des Gesteins aufzufassen, während für die Stellung des Gesteins in der Reihe der Beyrichienkalke die *B. Baueri* entscheidet. Die Kittmasse ist ein harter, grauweisser Kalk, welcher an Festigkeit die der verwitterten, weissen Schalen der Beyrichien und Cranien übertrifft. Daher ist die Erhaltung der Beyrichienschalen eine schlechte. *Chonetes striatella, Rhynchonella nucula, R. Maccoyana* und *Wilkensiana* kommen äusserst spärlich vor.

Fundort: Belschwitz, Geschiebe No. 1.

2) Nuculakalk. Das Gestein besteht aus Partieen von krystallinischem, graublauem Kalk, in welchem Bruchstücke von *Rh. nucula* kenntlich sind, und dichtem, graublauem, thonhaltigem Kalk ohne Petrefacten. Die Beyrichien sind an der äusseren weissen Verwitterungsrinde gut erhalten.

Fundort: Wormditt No. 1 u. 2.

## II. Bronnikalke.

Weisse, verwitterte Kalke von geringer Festigkeit, charakterisirt durch *B. Bronni.*

1) Chonetenkalke. Neben den Beyrichien hie und da Chonetenschalen in der Grundmasse. Mitunter Kalspathdrusen vorhanden.

Fundort: Belschwitz No. 2, 4, 5 (mit *Primitia oblonga),* 6 (mit *Acaste Downingiae).*

2) Acastekalk. *Acaste*-Reste finden sich in der Grundmasse.

Fundort: Belschwitz No. 3.

## III. Noetlingikalke.

Charakterisirt durch *B. Noetlingi* und *Noetlingi conjuncta.*

1) Noetlingikalk im engeren Sinne. Grauer, im Innern an einzelnen Stellen braunrother, krystallinischer Kalk, durchsetzt von dichten Partieen mit mattem Bruche. Ausser der genannten Beyrichienart kommen spärliche Reste von *Chonetes* und *Rhynchonella* und Stacheln von *Onchus Murchisoni* vor nebst *Primitia oblonga* und anderen Primitien.

Fundort: Neudamm. Das Geschiebe ist ausnahmsweise gross.

2) Conjunctakalk. Charakterisirt durch das alleinige Vorkommen von *B. Noetlingi conjuncta.*

a. Murchisonienkalk. Krystallinische Bänder, welche die Grenzen der Murchisonienschalen andeuten, begrenzen dichte, blaugraue, thonhaltige Massen. Auf Spalten im Gestein ist durch Eisenoxydhydrat eine braunrothe Färbung entstanden. In der dichten Grundmasse zahlreiche Beyrichien.

Fundort: Belschwitz 7.

b. Chonetes- und Nuculakalk. Breccie von dichten, thonhaltigen Kalkknollen, zwischen denen sich krystallinische Bänder befinden. Neben den gut erhaltenen Beyrichien Reste von *Chonetes* und *Rhynchonella.*

Fundort: Bischofstein 1.

c. Chonetenkalk. Wechselnde, dichte und krystallinische graue Partieen. Chonetenschalen-Reste.

Fundort: Insterburg.

## IV. Bigibbosakalk.

Breccie aus dichten, petrefactenfreien, thonhaltigen Kalkknollen und krystallinischen, petrefactenführenden Streifen. Darin neben *B. tuberculata bigibbosa* Choneten- und Rhynchonellenreste.

Fundort: Gumbinnen 1.

## V. Gibbosakalke.

Durch *B. tuberculata gibbosa* charakterisirt.

1) Gibbosakalk im engeren Sinne. Graue, krystallinische Kalke mit vielen *B. tub. gibb.* Chonetenschalen spärlich.

Fundort: α. Kalthof 1 u. 2, β. Bischofstein 2, mit *Buchiana.* Letzteres Geschiebe bildet einen Uebergang zu den Chonetenkalken im engeren Sinne.

2) Chonetenkalk. Dichter, grauer Kalk mit Chonetenschalen und vielen Beyrichien.

Fundort: Kalthof 4 u. 5 (mit *Buchiana* u. *Wilkensiana).*

3) Gibbosa-Wilkensianakalk. Grauer Kalk mit weisser Verwitterungskruste. Die Zahl der Individuen von *B. Wilkensiana* ist so beträchtlich, dass ein Uebergang zu den Wilkensianakalken gegeben ist.

Fundort: Kalthof 3 (mit *Wilkensiana).*

## VI. Tuberculatakalke.

Charakterisirt durch das alleinige oder vorwiegende Vorkommen von *B. tuberculata.*

1) Tuberculatakalke im engeren Sinne.

1855. Der eigentliche Beyrichienkalk, Kade.

Diese Kalke sind dadurch charakterisirt, dass in ihnen *Beyrichia tuberculata* die einzige Beyrichienart ist.

a. Tuberculataconglomerate. Diese Gesteine bestehen fast nur aus Beyrichien. Die Grundmasse ist entweder dunkel graublauer Kalk, in welchem lederbraune, bisweilen schwarze Beyrichienschalen dicht gedrängt liegen, oder gelbgrauer, thonhaltiger Kalk mit zahlreichen Schalen.

Fundort: Belschwitz 13, Claussen 1.

b. Primitienkalk. Graublauer, dichter Kalk mit zahlreichen Exemplaren von *B. tuberculata* und *Primitia oblonga.*

Fundort: Julchenthal 1.

Dichter, hellgrauer Kalk mit Beyrichien und Primitien.

Fundort: Julchenthal 2.

c. Chonetenkalk. Es treten Chonetenschalen auf. In einigen Geschieben sind dieselben so zahlreich, dass Chonetenconglomerate entstehen, in denen die Beyrichien zurücktreten. Diese Kalke bilden Uebergänge zu den Chonetenkalken im engeren Sinne. Die Grundmasse ist dicht und von hellgrauer Farbe.

Fundorte: Belschwitz 16—19, wenig Choneten. — Elbing, Wehlau 1, zahlreiche Choneten. — Belschwitz 15, Chonetenconglomerat. — Bischofstein 3—4, Chonetenbreccie. Die Schalen sind zerbrochen.

d. Choneten- und Nuculakalke. In den Chonetenkalken können ganz vereinzelt Schalen von *Rh. nucula* vorkommen. Steigt die Zahl derselben, so entstehen Choneten- und Nuculakalke. Die Grundmasse ist entweder krystallinisch oder dicht. Die Schalen sind entweder unversehrt oder zerbrochen.

Fundorte: Belschwitz 23. Breccie, accessorisch treten weisse Crinoidenstiele auf, die den Fig. 2, 3, 4 auf der Taf. I. Krause's entsprechen. — Belschwitz 24. Hellblaugrauer krystallinischer Kalk mit accessorischen Primitien und Frag-

menten von Choneten und Rhynchonellen. — Kalthof 8. Grauer, dichter, thonhaltiger Kalk mit Resten von *Chonetes* und *Rhynchonella* sowie *Crania implicata*. — Germau. Dichte, sehr harte Grundmasse. Darin *Chonetes* und *Rhynchonella*, Beyrichien treten zurück. — Spittelpark 2. Accessorisch *Acaste Downingiae*. — Friedländer Thor. Graublau, dicht. Insterburg 3 u. 5. — Gumbinnen 2. Gleicht sehr einem Handstück von Ohhesaarepank. — Claussen 2. Accessorisch *Avicula retroflexa*.

e. Nuculakalke. Die Chonetenschalen treten bis zum völligen Verschwinden zurück. Auch die Zahl der Beyrichien kann bis auf Null herabsinken; so entstehen Uebergänge zu den Nuculakalken im engeren Sinne.

Fundorte: Belschwitz 20. Grundmasse ein harter Kalk von weisser bis gelber Farbe, an einigen Stellen braun. Die Rhynchonellenschalen sind weiss, seidenglänzend, die Beyrichien lederbraun. — Belschwitz 22. — Spittelpark 1. Grauer, dichter, thonhaltiger Kalk mit Kalkspathdrusen. — Julchenthal 5. Accessorisch Primitien. — Insterburg 2. — Wehlau 2. Breccienartig ausgebildet. Dichte, knollige Partieen mit brauner Oberfläche werden durch eine krystallinische Masse verkittet.

f. Crinoidenkalke. Das Gestein ist von röthlichen Crinoidenstielen durchsetzt, welche besonders den von Krause unter 2 und 3 abgebildeten entsprechen. Dazu treten zahlreiche Individuen der *B. tuberculata* und *Crania implicata*. Die Grundmasse ist ein graubrauner, fester Kalk.

Fundorte: Belschwitz 12. — Rosenberg 2. Grundmasse grau, Crinoidenstiele weiss.

2) Tuberculata-Wilkensianakalke. Charakterisirt durch Vorhandensein von *B. tuberculata* und *Wilkensiana*. Es wiegt jedoch *B. tuberculata* vor. Es existiren Uebergänge zu den Wilkensianakalken.

a. Tuberculata-Wilkensianakalke im engeren Sinne. Vorwiegend von *B. tuberculata* erfüllt. Daneben tritt *B. Wilkensiana* auf.

Fundorte: Belschwitz 10. Harter, verwitterter, weisser Kalk, fein krystallinisch; accessorisch Crinoiden. — Bartossen. Conglomerat von *B. tuberculata* und *Wilkensiana*. — Romehnen 4. Uebergang zu den Wilkensianakalken. Darin einmal *B. dubia*.

b. Chonetenkalke. Chonetenschalen treten mehr oder minder zahlreich auf.

Fundorte: Belschwitz 25. Hartes, festes Conglomerat von *Chonetes striatella*. Farbe grau. Accessorisch *Onchus Mur-*

*chisoni.* — Belschwitz 26. Weicher, weisser, verwitterter Kalk mit seidenglänzenden Chonetenschalen. Dazu *Tentaculites annulatus* und spärliche Cranien. — Kalthof 6. Harter, fester, grauer Kalk. Accessorisch *Murchisonia* sp., *Crania implicata, Primitia oblonga.* — Allenstein. Blaugrauer, dichter, thonhaltiger Kalk.

c. Primitienkalk. Dichte, graue Grundmasse, darin zahlreiche Primitien.

Fundort: Bischofstein 6.

d. Orbiculariskalk. Neben Crinoidenstielen und Primitien treten Exemplare von *Orthis orbicularis* auf.

Fundort: Romehnen 1.

e. Murchisonienkalk. Grauer, dichter, thonhaltiger Kalk mit vielen Exemplaren von *Murchisonia cingulata;* daneben *Primitia oblonga.*

Fundort: Lyck 2.

Heimath der bisher beschriebenen Geschiebe: Für die Abtheilungen I—IV unbekannt; für V, 1 Kalthof 1 u. 2, Oesel; ebenso für V, 3 Kalthof 3 Oesel; für die übrigen der Abtheilung V unbekannt. Für die Abtheilnng VI, 1 wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit Oesel, obschon Gotland aus oben angegebenen Gründen nicht ganz ausgeschlossen sein dürfte. Für VI, 2 Oesel.

3) Tuberculatakalk mit *Buchiana*, *Salteriana* und *Wilkensiana.*

Fundorte: Belschwitz 8. Grundmasse ein weisser, verwitterter, nicht sehr fester Kalk. Die Beyrichien sind schneeweiss und wohl erhalten. Die accessorischen Chonetenschalen sind weiss und seidenglänzend. — Belschwitz 11. Grundmasse ein weissgelber, nicht sehr fester Kalk mit zahlreichen Beyrichien von guter Erhaltung. Accessorisch: *Crania implicata*, *Chonetes striatella* und *Primitia* sp. In beiden Kalken überwiegt jedoch die Zahl der Individuen von *B. tuberculata.*

4) Tuberculatakalk mit *Buchiana*, *Maccoyana* und *Wilkensiana.*

Fundort: Crossen. Beyrichienconglomerat mit accessorischen Crinoidenstielen. Kittmasse graubraun, hart.

5) Tuberculatakalk mit *Buchiana* u. *Salteriana.*

Fundort: Belschwitz 14. Grauer, krystallinischer Kalk.

Die Geschiebearten 3—5 bergen in sich die reichhaltigste Beyrichienfauna überhaupt. Sie stehen in naher Beziehung zu den Buchiana- und Maccoyanakalken. Sie sind interessant wegen der gemischten Fauna, welche diejenige von Oesel und Gotland vereinigt.

Heimath von Abtheilung VI, 3—5 unbekannt. Muthmaasslich das Gebiet zwischen Gotland und Oesel.

6) Tuberculata-Buchianakalke.

a. Chonetenkalk.

Fundorte: Julchenthal 3. Graublaue Grundmasse, darin obige Beyrichien; *Chonetes striatella* und *Primitia oblonga* accessorisch. — Pfeil 1. Conglomerat von *Chonetes striatella* und *B. tuberculata*, dazu *Buchiana*. Uebergang zu den Buchianakalken.

b. Chonetes- und Nuculakalke.

Fundort: Bischofstein 5. Harter, grauer, krystallinischer Kalk mit Resten von *Chonetes* und *Rhynchonella*.

7) Tuberculata-Maccoyanakalke.

a. Tuberculataconglomerat mit *B. Maccoyana*.

Fundort: Belschwitz 9. Dunkelgrauer bis brauner Kalk als Bindesubstanz zwischen den Beyrichienschalen. Accessorisch rothe Crinoidenstiele. *Maccoyana* äusserst selten.

b. Nuculakalk.

Fundort: Belschwitz 21. Kittmasse zwischen den zahlreichen *Rhynchonella nucula*-Schalen ist ein harter, weisser, dichter Kalk, in welchem mitunter Kalkspath auskrystallisirt ist. Accessorisch Primitien.

Heimath von VI, 6 u. 7 Gotland.

## VII. Buchianakalke.

Charakterisirt durch das alleinige oder vorwiegende Vorkommen von *B. Buchiana* nebst Varietäten.

1) Buchianakalke im engeren Sinne. Es kommt allein *Buchiana* vor.

Fundorte: Insterburg No. 4. Murchisonienkalk, gelbgrauer, dichter Kalk mit *Murchisonia* und *Primitia*. — No. 6. Grauer, dichter Kalk mit Primitien. — No. 8. Nuculakalk. — No. 10. Chonetes-Nuculakalk mit Crinoidenstielen.

Heimath von VII, 1: Gotland.

2) Angustatakalk.

Fundort: Lyck 1. Gelbgrauer, dichter Kalk mit *Primitia oblonga* und *B. Buchiana angustata*.

Heimath unbekannt. Vielleicht Oesel, da Krause dort *B. Buchiana* mit breiten Leisten hat.

3) Buchiana-Maccoyanakalk.

Fundort: Wormditt 3. Krystallinischer Kalk, darin *Chonetes, Spirifer elevatus, Pterinea* sp.

Heimath: Gotland.

4) Buchiana-tuberculatakalk.
Fundort: Belschwitz 31. Krystallinischer, grauer Kalk. Heimath: Gotland.

5) Buchianakalk mit *B. tuberculata* und *Maccoyana*.
Fundort: Belschwitz 30. Als Kittmasse zwischen den vorkommenden Choneten- und Rhynchonellenschalen, die seidenglänzend sind, ein verwitterter, bröcklicher, weisser, kreideartiger Kalk.
Heimath: Gotland.

6) Buchiana-Wilkensianakalke.
Fundorte: Belschwitz 32. Blaugrauer, dichter, thonhaltiger Kalk, darin zahlreiche *B. Buchiana lata* und *angustata* nebst *Wilkensiana*. Heimath: westliche Fortsetzung der Insel Oesel (?). — Rosenberg 1. Chonetenkalk. Graublauer, dichter Kalk. Accessorisch *Rhynchonella nucula*, *Murchisonia cingulata*. Heimath unbekannt. — Insterburg 9. Chonetenkalk mit vielen *B. Buchiana*, weniger *B. Wilkensiana*. Accessorisch *Tentaculites*, Cranien. Heimath unbekannt.

Von den Gruppen 3, 4 und 6 lässt sich bemerken, dass ein continuirlicher Uebergang zu den Tuberculata-, Wilkensiana- und Maccoyanakalken besteht, da die Zahl der drei genannten Arten in den Kalken steigen und zuletzt vorwiegen kann.

## VIII. Maccoyanakalke.

Charakterisirt durch das Vorwiegen der Individuenzahl von *B. Maccoyana* vor den übrigen Arten.

1) Maccoyana-Buchianakalke.
Fundorte: Belschwitz 33. Chonetenkalk. Bröcklicher, weisser, verwitterter Kalk. Weisse Chonetenschalen, weisse Beyrichien. — Bischofstein 9. Elevatuskalk. Kittmasse ein nicht fester, grobkrystallinischer, hellgrauer, glänzender Kalk mit *Spirifer elevatus*, ebenfalls hell, *Calymene Blumenbachii* und *Acaste Downingiae*, beide schwärzlich, *Crania implicata*, *Rhynchonella nucula* und *B. Maccoyana* vorwiegend, daneben *B. Buchiana*.

2) Maccoyana-Wilkensianakalk.
Fundort: Belschwitz 34. Chonetes- und Rhynchonellabreccie, daneben viele rothe Crinoidenstiele. Accessorisch *Ptilodictyum lanceolatum*, *Crania implicata*.

3) Maccoyanakalk mit *Beyrichia tuberculata*, *Buchiana*, *Wilkensiana*. Steht in naher Beziehung zu dem in Abtheilung VI unter Nr. 4 angeführten Geschiebe.

Fundort: Wormditt 4. Crinoidenkalk von graublauer Farbe mit Kalkspathdrusen. Accessorisch Fischknochenreste, Choneten- und Rhynchonellenschalen, zahlreiche Maccoyanaschalen.

Heimath für VIII, 1 Gotland, für VIII, 2 u. 3 unbekannt.

### IX. Salterianakalke.

Charakterisirt durch das Vorwiegen von *Salteriana* vor den übrigen Arten.

1) Salteriana-Buchianakalke.

Fundorte: Belschwitz 35. Grauer Kalk mit *Chonetes* und *Rhynchonella*. — Romehnen 2. Dichter, grauer Kalk mit zahlreichen Primitien. Primitienkalk. Selten eine *B. Buchiana*, *Salteriana* ziemlich häufig. — Julchenthal 8. Grauer Kalk mit Primitien. Selten *B. Buchiana.*

Heimath IX, 1 Gotland.

2) Salterianakalk mit *B. tuberculata, Buchiana, Maccoyana, Wilkensiana.*

Fundort: Belschwitz 36. Kalk mit zahlreichen Choneten- und Rhynchonellenschalen sowie Crinoidenstielen. Steht in naher Beziehung zu den in Abtheilung VI unter No. 3 u. 4 beschriebenen Kalken.

Heimath unbekannt.

3) Salterianakalk mit *B. tuberculata* und *Wilkensiana.*

Fundort: Julchenthal 7. Graublauer Kalk. Viele *B. Wilkensiana.* Uebergang zu den Wilkensianakalken. Accessorisch: *Murchisonia cingulata* und *Chonetes striatella.*

Heimath unbekannt.

### X. Wilkensianakalke.

Charakterisirt durch das alleinige oder häufige Vorkommen von *B. Wilkensiana.*

1) Wilkensianakalke im engeren Sinne. *B. Wilkensiana* allein.

a. Primitienkalke. Es herrschen neben *B. Wilkensiana* Primitien vor *(Pr. oblonga).* Mitunter fallen die Beyrichien ganz aus, dann entstehen Primitienkalke im engeren Sinne.

Fundorte: Rosenberg 3. Grauer, thonhaltiger Kalk mit Kalkspathdrusen. — Kalthof 9. Conglomerat aus *Wilkensiana* und Primitien. Accessorisch *Crania implicata.*

b. Murchisonienbreccie. Die Grundmasse ist ein grauer, krystallinischer Kalk, worin Reste von *Murchisonia* sp., Fischknochen, *Orthis orbicularis, Cr. implicata* u. *B. Wilkensiana.*

Fundort: Bischofstein 8.

e. Chonetes- und Nuculakalke. Grundmasse ein grauer, thonhaltiger Kalk mit weissen Kalkspathpartieen. In dieser Chonetes- und Rhynchonellenschalen und *B. Wilkensiana.*

Fundorte: Insterburg 7; Pillkallen. Grundmasse ein blaugrauer, dichter, thonhaltiger, harter Kalk *mit Chonetes striatella* und *Rhynchonella nucula. B. Wilkensiana* ebenfalls, jedoch spärlich vorhanden. — Judtschen; Kalthof 11. Geschieferter Kalkthon von graublauer Farbe. Auf einer Schieferfläche liegen alle Beyrichien. Accessorisch *Murchisonia* sp.

2) Wilkensiana-tuberculata-Kalke.

a. Primitienkalke.

Fundorte: Güldenboden 1. Conglomerat aus *B. tuberculata* und *Wilkensiana* nebst *Primitia oblonga.* Accessorisch Crinoidenstiele (2 u. 3 Krause). — Kalthof 10. Blaugrauer, geschieferter Kalkthon. Auf einer Schicht viele *B. Wilkensiana, tuberculata* und *Primitia oblonga.* — Romehnen 3. Graue, thonhaltige, dichte Grundmasse, unterbrochen von krystallinischen Partieen von Kalk. Vorwiegend *Primitia oblonga, B. Wilkensiana,* weniger *B. tuberculata.* Accessorisch *Crania implicata, Rhynchonella nucula,* Crinoidenstiele.

b. Orbiculariskalk. Gelbgraue, dichte Grundmasse, an einigen Stellen krystallinisch. In dieser liegen Schalen von *Orthis orbicularis*, weniger zahlreich *Rhynchonella nucula* und *B. Wilkensiana.*

Fundort: Kalthof 13.

c. Chonetenkalk. Grobkrystallinische, graue Grundmasse, darin wenige Tentaculitenkerne.

Fundort: Kalthof 14.

d. Nuculakalke.

Fundorte: Julchenthal 6. Graublaue Grundmasse, wenige Rhynchonellaschalen. — Kalthof 12. Hellgraue Grundmasse, viele Rhynchonellaschalen. *B. Wilkensiana* und *tuberculata* treten zurück. Uebergang zu den Nuculakalken im engeren Sinne.

e. Chonetes- und Nuculakalk.

Fundort: Güldenboden 2. Graue, dichte Grundmasse, darin *Chonetes* und *Rhynchonella.* Accessorisch Crinoidenstiele, *Acaste Downingiae.*

3) Wilkensiana-Buchianakalke.

Fundorte: Pfeil 2. Grauer, dichter Kalk mit vielen Beyrichien und Primitien. — Judtschen. Gelbgrauer, dichter Kalk mit spärlichen Beyrichien. Access. *Murchisonia* sp. — Tilsit. Chonetenconglomerat. Kittmasse ein graugelber verwitterter Kalk. — Belschwitz 28. Grauer, dichter Kalk,

aussen verwittert, daher weiss; *Rhynchonella nucula* zahlreich. Accessorisch Crinoidenstiele, Tentaculiten. — Bischofstein 7. Nuculakalk. Dichte Grundmasse mit Kalkspathdrusen. Accessorisch *Acaste Downingiae* und Primitien. — Puschdorf. Eine graue Breccie, erfüllt von *Rhynchonella nucula*, *Chonetes striatella*, *Primitia oblonga*, *Crania implicata*, Tentaculiten, Trochiten und Beyrichien.

4) Wilkensianakalk mit *B. Buchiana* und *Maccoyana.*

Fundort: Belschwitz 27. Chonetenkalk. Accessorisch *Acaste Downingiae, Crania implicata,* Tentaculiten u. Primitien.

5) Wilkensianakalk mit *B. tuberculata*, *Buchiana* und *Maccoyana.*

Fundort: Belschwitz 29. Orbicularisconglomerat.

Heimath der Wilkensianakalke: X, 1 u. 2 Oesel. Die unter No. 2 beschriebenen stehen in naher Beziehung zu den unter VI, 2 aufgeführten. — X, 3, 4 u. 5 unbekannt. Die unter No. 3 beschriebenen Kalke stehen in naher Beziehung zu den unter No. VII, 6 angegebenen. Das unter No. 5 beschriebene Geschiebe nähert sich den unter No. VI, 4 und No. VIII, 3 verzeichneten.

### XI. Bollianakalke.

Unter diesem Namen sind vorläufig zwei Geschiebe zusammengefasst worden, die unter sich derartige Verschiedenheiten zeigen, dass sie beide von anderem Alter als die unter I—X angeführten Kalke sein müssen, ausserdem aber beide verschiedenen Niveau's angehören. In dem einen (Belschwitz 37) kommen beide Beyrichienformen zusammen mit *Calymene Blumenbachii* und Chonetenresten vor. Dieses aus nicht sehr festem, röthlichem, krystallinischem Kalk bestehende Geschiebe gehört daher dem Obersilur mit Sicherheit an. Das zweite Geschiebe (Bischofstein 10) enthält nur die als *B. Bolliana umbonata* beschriebene Form, sonst aber keine Petrefacten. Petrographisch steht der gelbbraune, feste Kalk dem Graptolithengestein nahe.

Heimath beider Stücke unbekannt.

## V. Uebersicht über die Verbreitung der Beyrichienkalke in Ostpreussen. [1]

Die nachfolgenden Betrachtungen können nicht beanspruchen, ein vollständiges Bild über die Vertheilung der ein-

[1] Hierzu vergleiche man die Tabelle. In dieser findet sich rechts die Heimath verzeichnet. u bedeutet unbekannt, ö Oesel, g Gotland.

zelnen Geschiebearten in Ostpreussen zu geben. Einerseits fehlt die Basis zu einem genauen Vergleich der an verschiedenen Punkten des Gebietes vorkommenden Geschiebearten, da nicht an allen Fundorten gleichmässig gesammelt worden ist, andererseits ist die Zahl der Fundorte klein im Verhältniss zu dem grossen Gebiet, über welches sie zerstreut sind. Ferner fehlt es aus dem Gebiet nördlich vom Pregel fast ganz an Material, und der ganze Theil der Provinz, welcher südöstlich der Linie Pillkallen, Gumbinnen, Bischofstein, Belschwitz liegt, ist nur durch Lyck vertreten. Es lassen sich daher auch keine sicheren Schlüsse aus dem Vergleich der Geschiebe östlicher und westlicher Fundorte ziehen, wenngleich bemerkenswerthe Verschiedenheiten hervortreten. Es wird sich ein abschliessendes Urtheil erst fällen lassen, wenn nach dem in der vorliegenden Arbeit angewendeten Princip die Analysen der Geschiebe einer grossen Zahl gleichmässig über das Gebiet vertheilter Fundorte verglichen werden können. Ich glaube die Grundlage zu einem solchen Unternehmen geschaffen zu haben.

Wenn ich also auch von einem in's Detail gehenden Vergleich der Geschiebeanalysen in dieser Hinsicht absehen muss, so bin ich doch der Meinung, dass für die Provinz im Ganzen sich schon aus dem vorliegenden Material einige bemerkenswerthe Resultate entnehmen lassen.

Von den 115 beschriebenen Geschieben sind 28 unzweifelhaft oeselschen, 17 unzweifelhaft gotländischen Ursprungs. Vertheilt man nun die übrigen 32 Geschiebe, deren Ursprung sich sowohl auf Oesel als auf Gotland beziehen lässt, nach dem obigen Verhältniss auf beide Gebiete, so kommen davon 20 auf Oesel, 12 auf Gotland. Ferner sind 38 Geschiebe vorhanden, deren Anstehendes zur Zeit unbekannt ist. Von diesen lassen 15 (nämlich die Gruppen I — IV und XI) gar keine Vermuthung über ihre Heimath zu, die übrigen 23 können nur auf das Gebiet zwischen Oesel und Gotland bezogen werden. Demnach sind von den 115 Geschieben 48 oeselschen, 29 gotländischen Ursprungs, 23 aus jetzt submarinem Gebiet und 15 aus unbekanntem. Also sind 48 pCt. der Beyrichienkalke Ostpreussens öselschen, 29 pCt. gotländischen Ursprungs und 23 pCt. rühren aus jetzt submarinem Gebiet her. Ich glaube, dass dieses Resultat nicht sehr von der Wahrheit abweichen kann, denn auf zwei ganz verschiedenen Wegen sind Noetling [1]) und Kiesow [2]) für die silurischen Geschiebe im Allgemeinen zu denselben Resultaten gekommen.

---

[1]) Cambr. u. silur. Diluvialgeschiebe. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1882, pag. 314.

[2]) Kiesow a. a. O.

Ferner ist zu bemerken, dass nach Westen zu die gotländischen Geschiebe an Zahl die oeselschen übertreffen. Ebenso ist die Bemerkung von JENTZSCH[1]) zu bestätigen, dass, je weiter man nach Osten kommt, die Beyrichien in den Kalken vom Alter der Beyrichienschicht seltener werden und endlich ganz daraus verschwinden. In der Umgegend von Insterburg und Gumbinnen findet man sehr viele Chonetenkalke, aber fast nie sind Beyrichien in ihnen. Schon zwischen Insterburg und Gumbinnen besteht ein merklicher Unterschied, noch weiter nach Osten ist der Mangel der Beyrichien noch auffälliger. Der östlichste Punkt, an dem unter vielen Chonetenkalken noch ein Beyrichienkalk und zwar mit wenigen *B. Wilkensiana* gefunden worden ist, liegt unter 40° 15′ (Pillkallen). In Kurland hat GREWINGK[2]) Beyrichienkalke bis 41° 30′ gefunden.

[1]) Diese Zeitschr. 1880, pag. 628.
[2]) Archiv für Naturkunde von Liv-, Ehst- und Kurland; Dorpat, I. Serie, Bd. VIII, pag. 79.

## 6. Ueber einen Paragonit-Schiefer vom Ural.

Von Herrn A. Arzruni in Aachen. [1]

Der Paragonit ist bekanntlich kein verbreitetes Mineral. Ebenso verhält es sich mit dem Paragonit-Schiefer, welcher, wie man weiss, bisher nur an wenigen Localitäten und stets auf ziemlich beschränktem Flächenraum, wie auch in geringer Mächtigkeit angetroffen worden ist. [2]

Es mag daher hier ein Paragonitschiefer des Urals beschrieben werden, besonders da er in seinem Auftreten sowohl, als auch in Betreff der Mineralien, die er accessorisch enthält, in mancher Hinsicht von dem bekanntesten und mikroskopisch am eingehendsten untersuchten St. Gotthardér Vorkommen wesentlich abweicht.

---

[1]) Litteratur über Paragonit:

Schaffhäutl. Ann. Chem. Pharm. Bd. 46, pag. 334, 1843 (P. vom St. Gotthard).

Rammelsberg. Diese Zeitschr. Bd. 14, pag. 760 u. 761, 1862.

v. Kobell. Journ. f. pr. Chemie, Bd. 107, pag. 167, 1869 (P. von Virgenthal, Tirol).

H. Credner. N. Jahrb. f. Min. etc., 1870, pag. 975 (P. von Michigan- und Superior-See).

v. Lasaulx. N. Jahrb. f. Min. etc. 1872, pag. 835 (P. von Mte Campione und Airolo).

F. A. Genth. Journ. f. pract. Chemie, N. F., Bd. 9, pag. 92, 1874 (P. vom Ochsenkopf).

Rammelsberg. Mineralchemie, 2. Aufl., II. Th., pag. 520, 1875.

Lüdecke. Diese Zeitschr. Bd. 28, pag. 266, 1876 (P. der Insel Syra).

A. Cossa. Rich. chim. e microsc. etc., pag. 74, 1881 (P. von Borgofranco und Colle Blaisier = Cossait).

A. Arzruni. Zeitschr. f. Ethnolog., Bd. 14, pag. (570) 1882 (Verarbeiteter P. aus Mittelamerika, Sonnenidol).

v. Lasaulx. Sitzungsber. d. niederrh. Gesellsch., Bonn, 3. Dec. 1883 (P. im Glaukophangestein d. Insel Groix).

Litteratur über Zoisit, Epidot, Korund etc.:

C. Klein. N. Jahrb. f. Min. etc., 1874, pag. 1 (Epidot v. Sulzbachthal).

F. A. Genth. Journ. f. pr. Chemie, N. F., 9, pag. 49—112 (Umwandlungen des Korund).

Tschermak u. Sipöcz. Wien. Akad., Sitzungsb. 1880, Abth. I, Juli (Zoisit).

F. A. Genth. Am. philos. Soc., Philadelphia, August 18, 1882 (Umwandlungen des Korund).

[2]) Nur die nordamerikanischen von H. Credner (l. c.) beschriebenen Vorkommnisse scheinen eine Ausnahme zu bilden.

Genaue Angaben über die Lagerungsverhältnisse dieses Paragonitschiefers zu machen bin ich leider nicht im Stande, da ich die Localität selbst nicht besucht habe. Meine Kenntniss des Vorkommens beruht auf einer Anzahl von Handstücken, welche mir mit der verbürgten Angabe überbracht wurden, dass sie aus dem District von Nižne-Issetsk und zwar aus dessen südwestlichem Theile, also aus der Nähe des Districtes Syssert herstammen. Präciser lautet der Fundort: „Am steilen Bach (= Krutoj Kljutsch), linkes Ufer der Kamenka [1]) unweit des Grenzcordon von Nižne-Issetsk, gegenüber dem Tannenwäldchen.“

Nach den Handstücken zu urtheilen — und damit stimmen die Angaben der Sammler überein — bildet der Paragonitschiefer, wie auch sonst, untergeordnete Einlagerungen in anderen krystallinischen Schiefern, namentlich im Chloritschiefer, welcher ausserdem Chromit-Nester und grössere Agglomerationen von krystallinischem, farblosem oder bläulichem Korund beherbergt.

Diese Nester im Chloritschiefer sind reich an verschiedenartigen Mineralien. Der Chromit führt auf seinen Klüften und Berührungsstellen mit dem Schiefer einen bereits beschriebenen Chromturmalin [2]), welcher sich auch im Paragonit vorfindet. Neben diesem tritt eine andere schwarze, wohl chromfreie Varietät des Turmalins auf, in dicken und langen geraden oder gebogenen, geknickten, fächerförmig angeordneten Krystallen, an welchen die Endflächen stets fehlen.

Mit dem Korund, der an einzelnen Stellen recht grobkörnig ist, tritt der Chlorit (oder Clinochlor?) in grossblättrigen, dunkelgrünen Partieen auf, durchdringt aber auch die Korundknollen durch und durch und bildet somit mit ihm ein inniges Gemenge. Daneben sieht man wiederum schwarzen Turmalin, Diaspor in kleinen farblosen oder weissen und braunen Blättchen mit dem charakteristischen Diamantglanz, vereinzelte dünne, hellrothe Säulchen von Rutil, Blätter von Margarit u. s. w.

Der Paragonit ist äusserst fein- und verworren-blätterig, von schwach gelblicher Farbe. An einigen Stellen ist er vollkommen rein, ohne irgend welche accessorische Mineralien, während andere Partieen ausserordentlich reich sind an kleinen, aber mit blossem Auge sichtbaren, stark glänzenden, farblosen, säulenförmigen Kryställchen, die sich jedoch trotz der Weich-

[1]) Kamenka = „die Steinige“ ist eine für kleinere Flüsse sehr beliebte und daher oft wiederkehrende Benennung.

[2]) Cf. Cossa u. Arzruni: Memorie Accad. dei Lincei, Serie 3a, vol. VII, 1881 – 1882.

heit des sie einschliessenden Paragonits äusserst schwer herauslösen lassen. Die Zähigkeit des Paragonits einerseits und ihre eigene Sprödigkeit andererseits sind die Ursachen, dass die kleinen Kryställchen beim leisesten Drucke zerbröckeln, indem sie theils nach einer der longitudinalen Flächen spalten, theils Querrisse bekommen und zerspringen. Hier und da sieht man im Paragonit auch Blättchen eines braunrothen, Glimmer-ähnlichen Minerals, welche wahrscheinlich dünne Lamellen von Eisenglanz sind.

Unter dem Mikroskop erscheinen verschiedene Präparate des Paragonits verschieden. Einige zeigen eine grobblätterige Structur, wobei die parallel der Spaltfläche (001) getroffenen Krystalle unregelmässige Umrisse besitzen, während die leistenförmigen Querschnitte von zwei geradlinigen oder etwas gewundenen, aber miteinander parallel verlaufenden Kanten begrenzt sind. Parallel diesen sind in den grösseren Krystallen deutliche Spaltungsdurchgänge zu sehen. Oft nimmt man auch ein Aufblättern und Divergiren der Spaltplättchen wahr, wobei die äusseren Längskanten der Leisten sich biegen und ihre concave Seite nach aussen wenden. Die Leisten löschen sämmtlich parallel und senkrecht zu ihren Longitudinal-Kanten aus und zeigen beim Maximum der Helligkeit (d. h. bei Diagonalstellung ihrer Längsausdehnung gegen die Hauptschnitte der gekreuzten Nicols) lebhafte Interferenzfarben, unter denen grüne und rothe vorherrschen. — Die basalen Blättchen sind so dünn, dass sie bei Anwendung convergenten Lichtes (von Lasaulx'sche Linse) kein Axenbild zeigen. Uebrigens liegen fast überall zahlreich solche Blättchen übereinander und zwar nicht orientirt, wodurch die Interferenzfigur zerstört wird und das scheinbar einheitliche Blättchen bei voller Umdrehung in seiner Ebene beständig hell erscheint. Die Paragonitblättchen sind durchweg verworren angeordnet und lassen keine Anzeichen von Parallellagerung erkennen, welche auf Schiefrigkeit schliessen lassen würde. Solche grobblättrige Präparate sind meist äusserst arm an fremden Einschlüssen. Man beobachtet nur vereinzelte grünlichbraune Klumpen (aus denen ab und zu feinnadelförmige kurze Krystallspitzen herausragen) und unvollkommen begrenzte, kurz säulenförmige, nicht merklich pleochroitische, aber stark doppeltbrechende Kryställchen mit abgerundeten Endigungen. Diese Kryställchen, die bei kleinen Dimensionen farblos erscheinen, lebhafte Polarisationsfarben und scharf markirte Ränder zeigen, halte ich für Zirkon, wie er in altkrystallinischen, massigen und Schiefer-Gesteinen angetroffen wird.

Ein ganz anderes Bild gewähren diejenigen Präparate, welche reich an jenem oben erwähnten farblosen, säulenför-

migen, auch mit blossem Auge sichtbarem Mineral sind. Hier ist die Structur äusserst feinschuppig, fast dicht, körnig-punktirt. Aus dieser Grundmasse heben sich die verhältnissmässig gross erscheinenden säulenförmigen Krystalle in grosser Menge porphyrisch ab. Ausser ihnen ist von weiteren accessorischen Mineralien Nichts zu sehen, bis auf wenige vereinzelte rothe Blättchen von Eisenglanz und hellfarbige Säulchen von Zirkon. Der Eindruck der feinkörnigen Grundmasse lässt sich zum Theil wohl mit demjenigen vergleichen, welchen dünne Kalkspath-Häute hervorrufen — ein buntes, beim Drehen des Präparates nicht dunkelwerdendes, perlmutterglänzendes, feinkörniges Aggregat. — Einige Aehnlichkeit besitzt das Bild mit einem solchen von Talk, für welchen das Gestein auch von einigen Petrographen, denen ich Stücke zustellte, anfänglich angesehen worden ist. [1])

Umso werthvoller war daher die chemische Untersuchung der in Rede stehenden Substanz, durch welche die Richtigkeit der ursprünglichen Diagnose ausser Frage gestellt wurde. Herr Prof. Cossa, dem mein verbindlichster Dank für die Ausführung der Analyse gebührt, hatte die Güte mir in einem vom 10. October 1882 datirten Briefe Folgendes mitzutheilen:

„.... Wäre das Gestein in der That ein Talkschiefer, so müsste darin in bedeutender Menge Magnesia gefunden werden, während in einem Paragonit die Thonerde vorherrschen müsste. Nun hat die von mir ausgeführte Analyse folgende procentische Zahlen ergeben:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure . . . . . . . | 46,39 |
| Thonerde . . . . . . . | 35,51 |
| Kalk . . . . . . . . . . | 2,55 |
| Wasser . . . . . . . . | 4,20 |
| Alkalien durch Differenz, Na $>$ K . . . . . . | 11,35 |
| | 100,00 |

Diese Resultate reichen aus, um die Annahme des Talkes auszuschliessen und sprechen zu Gunsten des Paragonits."

[1]) Bekanntlich ist auch der für uns jetzt als typisch geltende Paragonitschiefer des St. Gotthard seiner Zeit für „verhärteten Talkschiefer" angesehen worden, bis Schaffhäutl (l. c.) durch Analyse die Abwesenheit von Magnesia nachwies und das Mineral als Natronglimmer erkannte. Der von ihm dem Minerale gegebene Name „Paragonit" (von παράγω = ich täusche) spielt auf diese Verwechselung an. Mit ebenso grossen Rechte hat also der hier besprochene uralische Paragonit diese Bezeichnung verdient.

Und in der That, vergleicht man die Analysen vom Paragonit aus anderen Localitäten, so überzeugt man sich von der grossen Uebereinstimmung derselben mit der obigen. [1]) Das einzige, was diesen Paragonit von den anderen unterscheidet, ist sein verhältnissmässig hoher Kalkgehalt, der aber höchst wahrscheinlich von den eingeschlossenen oben erwähnten säulenförmigen, farblosen Kryställchen herrührt.

Ein ganz besonderes Interesse verdienen diese letzteren, da sie nach ihren Charakteren auf keines der bekannten Mineralien direct bezogen werden können. Wie weiter gezeigt werden wird, verhalten sie sich chemisch wie Epidot oder Zoisit, deren Bestandtheile sie auch enthalten. Physikalisch weichen sie aber mehr oder minder von jeder der beiden Substanzen ab, zwischen denen sie gewissermaassen eine Zwischenstellung einnehmen.

Ueber die chemische Natur dieser Kryställchen verdanke ich wiederum der Freundlichkeit des Herrn Prof. A. Cossa folgende briefliche Angaben: [2])

„.... Vor dem Löthrohre schwärzen sich die isolirten Kryställchen und schmelzen, unter starkem Aufblähen, zu einer für den Epidot charakteristischen blumenkohlartigen, schlackigen Masse. .... In den Talk- und Chloritschiefern der Alpen kommt nicht selten ein fast farbloser oder gelblichweisser Epidot vor. Die unter dem Mikroskop sich zeigenden scharfen Umrisse (welche auf starke Lichtbrechung hinweisen) und das Vorherrschen des grellen Gelb unter den Polarisationsfarben sind dieselben Charaktere, welche ich bereits beim weissen Epidot aus den Alpen beobachtet hatte.“ (3. September 1882.)

„.... Erhitzt man Splitter des Paragonitschiefers behutsam vor dem Löthrohre, so zeigt es sich, dass während der Paragonit seine weisse Farbe unverändert beibehält, die prismatischen Kryställchen sich bräunen und zu einer Masse mit nicht glatter, sondern schlackiger Oberfläche schmelzen, genau in derselben Weise, wie dies beim Epidot geschieht. Diese Eigenschaft habe ich nun dazu verwerthet, um einige Kryställchen von dem anhängenden Paragonit zu sondern. Ich erhitzte in einem Platintiegel mit flachem Boden nicht sehr feines Pulver des Gesteins und vermochte durch mehrmaliges Wiederholen dieser Operation einige der prismatischen Kryställchen zu gewinnen. Sie verwandelten sich beim Schmelzen

[1]) Vergl. die citirten Arbeiten von Cossa, v. Kobell, Rammelsberg und Schaffhäutl.

[2]) Zu den Versuchen dienten Splitter eines jetzt im Berliner mineralogischen Museum aufbewahrten Handstückes, welches sich durch besonderen Reichthum an den in Rede stehenden Kryställchen auszeichnet.

in kleine Perlen, die sich von dem unverändert gebliebenen Paragonit ziemlich leicht ablösen liessen. Diesen Weg habe ich der Behandlung mit der THOULET'schen Flüssigkeit deswegen vorgezogen, weil das prismatische Mineral ausserordentlich leicht in kleine, dünne Blättchen spaltet, die trotz ihres höheren specifischen Gewichtes, im Vergleich zu dem Paragonit, sich nur langsam und nicht in reinem Zustande in der Kaliumquecksilberjodid-Lösung absetzen und bei qualitativen Versuchen daher unsichere Resultate liefern. Die mit dem auf oben angegebenem Wege isolirten Minerale angestellten Versuche haben gezeigt, dass es die Bestandtheile des Epidots oder Zoisits enthält. Der weissen Farbe nach zu urtheilen, dürfte das Mineral eher für Zoisit als für Epidot angesehen werden. Uebrigens sind die chemischen Unterschiede beider Mineralien sehr gering und deren Verhalten gegenüber den gebräuchlichen Reagentien ein gleiches. Ich habe z. B. beobachtet, dass das prismatische Mineral, nachdem es geschmolzen worden ist, geradeso wie Epidot und Zoisit, durch Säuren leicht zersetzt wird. Bei der Betrachtung unter dem Mikroskop schien es mir dieselben optischen Eigenschaften zu zeigen, welche auch der Epidot aufweist, speciell dieselbe chromatische Polarisation mit vorherrschendem Gelb und Roth. Sicher ist es, dass das vorliegende Mineral für einen Magnesiahaltigen Epidot nicht gelten kann, da ich bei wiederholten Versuchen stets nur Spuren von Magnesia, dagegen recht viel Kalk fand. [1]) Ich würde daher nicht zögern, das Mineral für einen normalen Epidot zu halten. — Eine genaue quantitative Analyse habe ich natürlich nicht ausführen können. Einer solchen stand sowohl die Natur des Gesteines im Wege, als auch die Schwierigkeit, ausreichende Mengen des Minerals zu gewinnen.“ (27. Februar 1884).

An dem fraglichen Mineral stellte auch Herr Prof. ROSENBUSCH in Heidelberg einige mikroskopische Versuche an, über welche mir eine briefliche Mittheilung vom 18. Juli 1882 vorliegt, die hier wiederzugeben mir freundlichst gestattet wurde. Sie lautet:

„.... Um meiner Epidot- (?) Diagnose Stütze oder Widerlegung zu verschaffen, isolirte ich die fragliche Substanz durch Kaliumquecksilberjodid; ihr spec. Gew. ist hoch, jedenfalls über 3,1; das farblose, stark glänzende und recht harte Pulver

---

[1]) Diese Bemerkung ist eine Antwort auf eine von mir ausgesprochene Vermuthung, die durch eine Beobachtung angeblich grösserer Mengen von Magnesia hervorgerufen wurde. Nach Herrn DAMOUR (Bull. soc. minéralog. de France, 1883, pag. 26) ist zudem der Magnesia-Epidot („Picroepidot“) vor dem Löthrohre unschmelzbar.

wird lebhaft vom Electromagneten angezogen und nöthigte trotz der Farblosigkeit zur Annahme eines Eisen-Gehaltes. Ich schloss eine kleine Probe mit Flusssäure auf und erhielt sehr reichliche Reaction auf Kalk, den ich als $CaSO_4$, 2 aq krystallisiren liess; derselbe Tropfen liess, mit einer Spur CsCl versetzt, die herrlichsten Octaeder von Caesium-Alaun auskrystallisiren (es war $H_2SO_4$ frei zugegen); beim Eintrocknen dieses Tropfens entstanden endlich die gelben Täfelchen von Eisenchlorid. Eine andere Probe des Aufschlusses liess bei bekannter geeigneter Behandlung Struvit-Krystalle schön und deutlich ausfallen. Eine andere winzige Probe des Minerals wurde lange mit HCl gekocht und von dieser Säure nur sehr schwer und langsam angegriffen. Ich unterbrach den Versuch, filtrirte das Gelöste ab und erhielt darin mit Ammoniak einen starken Niederschlag von $Fe_2O_3$, der, auf eine Beimengung von $Al_2O_3$ untersucht, auch diese erkennen liess. Im Filtrat war sehr reichlich CaO, in nicht unbedeutender Menge auch MgO vorhanden. Alkalien nicht nachgewiesen. — Aus alledem komme ich zu der Vermuthung, dass die Substanz nicht genau mit irgend einem mir bekannten Mineral stimmt."

Die Angaben beider Forscher stimmen, wie man sieht, bis auf den Magnesium-Gehalt miteinander überein und sprechen sonst für Epidot. Wenn ich indessen mich dieser Ansicht nicht vollkommen anschliessen kann, so liegt dies an den von mir angestellten Beobachtungen, die, wie schon bemerkt, das Mineral weder als echten Epidot, noch als echten Zoisit anzuerkennen gestatten. In der Mehrzahl seiner Charaktere nähert es sich zwar dem Epidot, unterscheidet sich von demselben aber durch seine Spaltbarkeit und seine Symmetrie, welche als rhombische angesehen werden muss.

Trotz der vollkommenen Spaltbarkeit und Sprödigkeit des Minerals gelingt es doch mit einiger Mühe mehr oder minder unversehrte Kryställchen aus dem Paragonit herauszulösen. Eine goniometrische Untersuchung ergiebt zunächst, dass die Kryställchen nach einer einzigen, in der Longitudinalzone liegenden Fläche spalten, denn man erhält stets blos einen Winkel von 180°. (Dies spricht gegen Epidot, der bekanntlich nach zwei Querflächen spaltet.) Betrachtet man solche Spaltplatten im convergenten polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols, so erkennt man, dass die Ebene der optischen Axen parallel der Transversal-Richtung der Kryställchen liegt. (Dies spricht für Epidot, da die Lage der optischen Axenebene im Zoisit senkrecht zur Longitudinalrichtung der Krystalle, d. h. parallel der Basis = (001), wie Herr Tschermak [l. c.] angiebt, seltener, vielleicht auch nur scheinbar vorkommt.) Man sieht ferner, dass eine Mittellinie normal zur Spaltebene steht

— eine Abweichung ist wenigstens nicht wahrnehmbar — dass diese Mittellinie wahrscheinlich die Halbirende des stumpfen Winkels der optischen Axen ist, da die Axenaustritte ausserhalb des Gesichtsfeldes liegen und nur das Mittelbild einer zweiaxigen Interferenzfigur deutlich hervortritt. (Dies spricht nur theilweise für Epidot, bei welchem die zweite Mittellinie fast normal auf T (100) steht; theilweise — weil T beim Epidot die zweite, weniger vollkommene Spaltungs-Ebene ist, während sie hier die einzige oder die unvergleichlich bessere sein würde, da von der anderen Nichts beobachtet werden konnte. Wäre das Mineral Epidot, so hätte man eher die Spaltbarkeit nach M = (001) und im convergenten polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols das Bild einer Axe fast in der Mitte des Gesichtsfeldes zu sehen erwarten dürfen.) — Dass die Normale zur Spaltfläche die 2te Mittellinie ist, ergiebt sich auch aus der Grösse des Axenwinkels in Mandelöl. Recht gut übereistimmende Messungen an gänzlich ungestörten Axenbildern lieferten

$$2\ H_0\ \mathrm{Li} = 108^\circ\ 14'$$
$$—\ \mathrm{Na} = 109\quad 48^1/_2$$
$$—\ \mathrm{Ti} = 111\quad 13^1/_2.$$

Die hieraus sich ergebende Dispersion $\rho < \upsilon$ stimmt nicht mit der des Zoisits, dagegen wohl mit derjenigen beim Epidot um die 2te Mittellinie, wenn sie auch viel beträchtlicher ist, als die bei letzterem Mineral beobachtete. So giebt für den Epidot Herr Des Cloizeaux die Dispersion der Axen fast gleich Null an und die grösste Dispersion von Roth bis Grün, welche Herr C. Klein (l. c.) beim Winkel 2 Ho beobachtete, betrug $1^\circ\ 54'$, während sie hier genau $3^\circ$ ergiebt. Von einer Dispersion der Mittellinien, d. h. von einer geneigten Dispersion, ist an dem hier in Rede stehenden Mineral Nichts wahrzunehmen. Vielmehr erscheinen die beiden Axenbilder auch in Bezug auf eine auf die Axenebene senkrechte Ebene ganz symmetrisch, was wiederum gegen Epidot spricht.

Bei starker Lichtbrechung des Minerals erscheint dessen Doppelbrechung nur gering: die Farben der Interferenzfigur sind wenig lebhaft; die Hyperbeln in den Platten, die zur Bestimmung des Axenwinkels dienten, recht breit und verschwommen; von den isochromatischen Ringen ist nur je einer zu sehen, ungeachtet dass die Platten doch nicht gar zu dünn waren. — Der Sinn der Doppelbrechung ist für die 2te Mittellinie positiv.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die Kryställchen stets gerundete Endigungen besitzen und, wie es bei vielen langprismatisch ausgebildeten Mineralien der Fall ist, quer ge-

gliedert sind. Man beobachtet durchweg longitudinale (parallele) Auslöschung, indess wird man beim Drehen des Präparates gewahr, dass die wenigsten Krystalle einfach sind. Die meisten sind Zwillinge nach einer Longitudinalfläche (die beim Epidot einer Querfläche, d. h. einer Fläche aus der Zone der Symmetriaxe; beim Zoisit — einer prismatischen Fläche entsprechen würde), und zwar sieht man sie ebenso häufig aus nur zwei Einzelkrystallen gebildet, wie auch Lamellen in Zwillingsstellung eingeschaltet enthaltend oder auch als polysynthetische Zwillinge. Dass in allen diesen Fällen sämmtliche in Zwillingsstellung zueinander befindlichen Krystalle gleichzeitig auslöschen, ist selbstverständlich. Die Zwillingsgrenze, die stets geradlinig und entweder ungestört, einheitlich verläuft oder auch mehrfach treppenförmig abgesetzt ist, ist sehr leicht wahrnehmbar, wenn man den Krystall um ein Geringes aus der Dunkelstellung herausdreht. Sie wird besonders durch die abweichenden Nuancen der einzelnen Zwillingstheile, durch das gebänderte Aussehen deutlich markirt.

Als Seltenheit kommen auch Zwillinge vor, deren Zwillingsebene mit der Longitudinal-Richtung einen Winkel bildet und, wie es scheint, auf der Spaltungsfläche normal steht. Man sieht gegeneinander geneigte Lamellen, die auch jede für sich auslöschen, allein die beiden Auslöschungs-Richtungen schliessen einen nicht genau zu bestimmenden Winkel miteinander ein, da anscheinend mehrmalige Superpositionen parallel der Spaltfläche stattfinden, was die Schärfe der Erscheinung stört und die Deutung der Zwillingsebene erheblich erschwert. Die Spaltungsebene wäre demnach hier als Zusammenwachsungsfläche anzusehen.

Noch complicirter gestaltet sich das Bild in Querschnitten, wo man wirr durcheinander liegende Lamellen erblickt. Dies sind Erscheinungen, welche an die von Herrn Tschermak beim Zoisit beschriebenen im hohen Grade erinnern.

Die Interferenzfarben des Minerals sind in dickeren Krystallen sehr lebhaft, meist intensiv grün oder roth, indessen kommen auch blaue, violette, gelbe und graue Farben vor. In dünneren Schnitten treten die für den Zoisit so sehr charakteristischen schmutzigen gelblich-grünlichen, bläulich-grauen oder fahl-bläulichen Nuancen auf. Diese letzteren scheinen besonders den Querschnitten eigenthümlich zu sein und in denselben sogar vorzuherrschen. An Interpositionen konnte Nichts gefunden werden: davon sind die Kryställchen völlig frei.

Zum besseren Vergleich des hier beschriebenen Minerals mit dem Epidot und dem Zoisit mag folgende tabellarische Zusammenstellung der Hauptcharaktere der drei Substanzen dienen, aus welcher ersichtlich ist, dass das Mineral des Pa-

| | Epidot. | Zoisit. | Mineral aus dem Paragonit. |
|---|---|---|---|
| Krystallsystem | monosymmetrisch | rhombisch | rhombisch. |
| Zwillingsbildung | nach Flächen aus der Zone der Symmetrieaxe T = (100), M = (001) | nach prismatischen Flächen, die nicht in der Zone der Längsausdehnungs-Richtung liegen | 1. nach einer Longitudinalfläche; 2. nach einer prismatischen Form, deren Zonenaxe normal zur Longitudinal-Richtung verläuft. |
| Anzahl u. Lage der Spaltflächen | zwei, parallel der Längsausdehnung der Krystalle: M = (001), T = (100) | eine, parallel der Längsausdehnung: b = (010)[1] | eine, parallel der Längsausdehnung (entspricht T = (100) des Epidots). |
| Lage der Ebene der optischen Axen | senkrecht zur Längsausdehnung, parallel P = (010) | parallel der Längsausdehnung: b = (010), oder senkrecht dazu c = (001) | senkrecht zur Längsausdehnung (entspricht P des Epidot oder c des Zoisit). |
| 2te Mittellinie | fast normal zur 2ten Spaltbarkeit; T = (100) ist Richtung der kleinsten Lichtschwingungsgeschwindigkeit | in der Spaltfläche und dann = Axe c, oder normal zur Spaltfläche und dann = Axe b; stets Richtung der grössten Lichtschwingungs-Geschwindigkeit | normal zur Spaltbarkeit; ist Richtung der kleinsten Lichtschwingungs-Gescuwindigkeit. |
| Charakter der Doppelbrechung (für die 1te Mittellinie) | negativ | positiv | negativ. |
| Dispersion um die 2te Mittellinie | $\rho < \upsilon$ | $\rho > \upsilon$ | $\rho < \upsilon$. |
| Vor dem Löthrohr schaumige Perle | braun | farblos | braun. |

[1]) Es ist wohl ein Versehen, wenn Herr Lüdecke (l. c. pag. 258) von „doppelter Spaltbarkeit“ spricht.

ragonit-Schiefers geometrisch vom Epidot abweicht, in optischer Hinsicht aber mit demselben übereinstimmt, soweit dies bei Mineralien, die zwei verschiedenen Graden der Symmetrie angehören, möglich ist und soweit nicht die höhere (rhombische) Symmetrie schon an und für sich ganz bestimmte physikalische Verhältnisse (wie z. B. symmetrische Lage der optischen Axen, symmetrische Vertheilung der Farben bei der Dispersion nach mehr als einer Ebene u. s. w.) erfordert.

Ob hier nun ein Mineral vorliegt, welches auch seiner procentischen Zusammensetzung nach vom Epidot und Zoisit abweicht, ist schwer zu sagen, da die Schwierigkeit genügendes Material zu einer quantitativen Analyse zu beschaffen vorläufig nicht gestattet eine solche auszuführen. Viel wahrscheinlicher dürfte es sein, dass wir es mit einer in ihren optischen Eigenschaften sich abweichend verhaltenden Varietät des Zoisit zu thun haben. Diese Annahme ist umso wahrscheinlicher, als der Zoisit ja, bekanntlich, je nach dem Fundort, wechselnde Charaktere aufweist.

Epidot ist bereits im Paragonit-Schiefer gefunden worden; wenigstens sieht Herr v. Lasaulx dafür kleine Kryställchen an, die er im Vorkommen von Airolo beobachtete. Sie zeichnen sich aber durch starken Pleochroismus aus, der gerade bei dem vollkommen farblosen Mineral des uralischen Paragonit gänzlich fehlt.

In der Nähe von Paragonitschiefern kommen, nach Herrn Lüdecke's Angaben, in den Glimmerschiefern der Insel Syra Eklogite und Gabbro-artige Gesteine eingelagert vor, in denen ebenfalls Epidot, daneben aber auch Zoisit z. Th. in grösseren Mengen beobachtet wurde. In Paragonit-führenden Gesteinen („Omphacit-Paragonit-Gestein") selbst sind die genannten Mineralien jedoch seltener.

Der uralische Paragonit ist aber gerade bemerkenswerth durch die grosse Menge darin eingelagerter Zoisit- (oder Zoisit-ähnlicher) Kryställchen, welche an manchen Stellen so bedeutend wird, dass einzelne mikroskopische Präparate des Paragonits damit erfüllt sind und es unmöglich wird, darin eine Partie zu finden, bei deren Betrachtung sich keine Zoisit-Krystalle im Gesichtsfelde des Mikroskopes befänden.

---

Wie bereits oben erwähnt wurde, kommen neben Paragonit-Einlagerungen im Chloritschiefer von Nižne-Issetsk auch solche von Korund vor, welcher grobkrystallinische Nester und Knollen bildet, in denen er zum Theil in wohlbegrenzten Krystallen erscheint, von zahlreichen anderen Mineralien (wie Klinochlor, Chlorit, Diaspor, Margarit, Turmalin, Rutil) be-

gleitet, besonders aber auch dadurch charakterisirt ist, dass er ein inniges Gemenge mit dem Chlorit darbietet.

Die mikroskopische Untersuchung gestattet noch mehr Einzelheiten zu erkennen. Die Körner von meist unregelmässigen Umrissen, theils aber hexagonal-prismatisch begrenzt, zeigen keine einheitliche Farbe. Wie bei Betrachtung mit blossem Auge, sieht man auch hier, neben farblosen und grauen Partieen, vereinzelte, mehr oder minder intensiv blau pigmentirte Stellen, an denen man z. Th. auch einen zonalen Bau erkennt. Die blauen Partieen sind stark pleochroitisch. Die beiden Farben sind: ein intensives, dunkles Himmelblau und ein schmutziges Blaugrau. Gefärbt oder farblos, zeigen sämmtliche Körner zwischen gekreuzten Nicols äusserst lebhafte Interferenz-Farben, in denen meist das Grün, Roth oder Blau vorherrschen. Man beobachtet durchweg eine innige Verwachsung mit dem Chlorit, ja einen so allmählichen Uebergang beider Mineralien in einander, dass an eine Umwandlung von Korund in Chlorit nicht gezweifelt werden kann. Letzterwähntes Mineral zeigt äusserst starken Pleochroismus in schmutzigen hell- und dunkelgrünen Farben, von denen letztere zum Theil so dunkel ist, dass das Licht fast gänzlich absorbirt wird. Die beiden Axenfarben auf irgend welche krystallographische Richtungen gelingt es nicht zu beziehen, da die Krystallumrisse nirgends deutlich sichtbar sind. Das einzige, was angegeben werden kann, ist, dass die dunkelgrünen Strahlen senkrecht zur Ebene der optischen Axen schwingen. Die Erscheinungen des Pleochroismus sind übrigens nur in schrägen Schnitten so deutlich wahrgenommen worden. Sie würden es gewiss in einem noch höheren Grade sein in Schnitten senkrecht zur Fläche der vollkommensten Spaltbarkeit. Parallel dieser hergestellte Blättchen zeigen dagegen kaum merkliche Farben-Unterschiede bei zwei senkrecht zueinander (in der Spaltebene) schwingenden Strahlen: es ist ein reineres und angenehmes Grün, welches sich, bei voller Umdrehung des Präparates und feststehendem Polarisator, kaum ändert. Solche Spaltblättchen lassen ferner eine schwache Doppelbrechung und einen recht grossen Axenwinkel mit positiver Mittellinie erkennen. — Neben dem Korund und dem Chlorit beobachtet man noch ein farbloses, wohl als Margarit anzusehendes Glimmermineral, welches ebenfalls mit dem Korund innig verwachsen ist oder um dessen Kerne concentrische Hüllen bildet, weshalb dessen Bildung auf Kosten der Korundsubstanz als erwiesen gelten kann. — Von Rutil, Diaspor oder Turmalin war in mikroskopischen Präparaten, die der Mitte der Korundknolle entnommen wurden, Nichts zu sehen. Die Gegenwart dieser Mineralien wurde aber zur Genüge festgestellt an den Berührungsflächen mit dem umschliessenden Schiefergestein.

Im Anschluss an das hier Beschriebene ist es nicht uninteressant daran zu erinnern, dass analoge paragenetische Beziehungen auch anderwärts bereits beobachtet worden sind. So hat Herr F. A. Genth das Zusammenvorkommen von Paragonit, Korund und Rutil vom Ochsenkopf bei Schwarzenstein beschrieben und zugleich an einer grossen Zahl von Beispielen amerikanischer sowohl, als auch anderweitiger Vorkommnisse überzeugend dargethan, dass noch viele andere Mineralien in einem engeren Zusammenhange mit dem Korund stehen, indem sie aus demselben entweder durch directe oder weitergehende successive Umwandlung oder durch Spaltung des dem Korund zugeführten Materials unter Verbindung des einen Bestandtheils mit der Thonerde und Ausscheidung der anderen für sich hervorgegangen sind. Diese Mineralien sind: Spinell, Diaspor, Bauxit, Gibbsit, Quarz, Opal, Smaragdit und Kokscharowit, Zoisit, verschiedene Feldspathe (Borsowit, Andesin, Indianit, Oligoklas, Albit), Turmalin, Fibrolith, Cyanit, Staurolith, Pyrophyllit, Damourit, Paragonit und andere Glimmerarten (Ephesit, Lesleyit, Euphyllit etc.), Chlorit, Jefferisit, Chloritoid, Margarit, Lazulith und noch andere. — Der Rutil ist stetiger Begleiter des Korunds, mit dem auch Magnetit, Ilmenit und Chromit vorkommen.

Wie man sieht, sind mehrere der in vorstehender grosser Liste aufgeführten Mineralien auch mit dem Korund von Nižne-Issetsk vergesellschaftet und, wie hinzugefügt werden darf, auch an anderen uralischen Localitäten schon von G. Rose [1]) beobachtet worden. In der That weist die in der Nähe von Kossoi-Brod (Distr. Syssert) befindliche Smirgelgrube vollkommen analoge paragenetische Verhältnisse auf, wovon ich mich selbst beim Besuch dieser Grube überzeugen konnte.

Nach Herrn Genth's Angabe findet sich der Korund in grösseren Anhäufungen in der „Chromit-führenden Chrysolith- und Serpentin-Formation." Auch dies trifft für den Ural zu, nur möchte ich diese Formation im Ural eher Gabbro- oder Diallagit- [2]) Formation nennen, da bekanntlich am Ural es die Pyroxengesteine waren, aus denen die mächtigen Serpentine hervorgegangen sind, in denen ja ebenfalls Chromit- und Magnetit-Lager enthalten sind.

---

[1]) Reise nach dem Ural, Bd. I, pag. 151, 248, 256 etc.

[2]) „Diallagit = Diallag-Gestein, wie man „Hypersthenit" für Hypersthen-Gestein gebraucht.

Nachschrift. (St. Petersburg, 6. October 1885.)

Bei der Durchsicht der reichhaltigen Sammlung des kais. Berginstituts zu St. Petersburg vermochte ich mich zu überzeugen, dass der Paragonit am Ural eine viel grössere Verbreitung zu haben scheint, als ich ursprünglich annahm. Ausserdem hatte Herr A. A. Lösch, Custos am genannten Museum, die Güte mir mitzutheilen, dass er in der Nähe des im Vorstehenden beschriebenen Vorkommens ebenfalls ein ähnliches angetroffen habe. Etwa in der Mitte des Weges zwischen dem Grenzcordon der Districte von Syssert und Nižne-Issetsk und derjenigen Stelle, an welcher das Flüsschen Kamenka von der Grenzmarke durchschnitten wird (also am rechten Ufer des Flüsschens), liegt gegenüber dem „strittigen Berg“ [1]) (= Spórnaja Gorá), eine aus Diallagserpentin bestehende Kuppe, an deren Spitze dichter Chlorit eine locale Entwickelung von geringer Mächtigkeit besitzt und in einem Schurfe aufgedeckt ist. In diesem Chlorit fand Herr Lösch ein Paragonit-Nest mit allen Merkmalen des oben beschriebenen. Ich hatte, nach den mir freundlichst vorgelegten Handstücken und mikroskopischen Schliffen, Gelegenheit, sowohl schwarzen Turmalin an der Berührungsstelle von Chlorit und Paragonit und die theilweise oder vollkommene Umwandlung des Turmalins zu Chlorit unter Beibehaltung der ursprünglichen Säulenform des ersteren Minerals zu sehen, als auch mich von der Gegenwart von Zoisit, Hämatit und Rutil als Einschlüsse im Paragonit zu überzeugen. Solche Paragonit-Nester dürften in der ganzen Gegend des Districtes von Jekaterinburg und den angrenzenden Gebieten anzutreffen sein, wo dichter Chlorit auftritt. Bei Schabry, Gornyi Stschit u. s. w. sind sie zum Theil bekannt. — In weiterer Entfernung von diesem Gebiete, beim Hüttenwerk Kussa, im Gouvernement Ufa, scheint eine ähnliche Mineral-Association vorzukommen, wie ein schönes Handstück im Museum des Berginstituts lehrt. Es zeigt ein Bündel dicker, langer, schwarzer Turmalinkrystalle, die, trichterförmig gruppirt, im Paragonit eingelagert sind, in welchem auch das unbewaffnete Auge zahlreiche bis 3 mm lange, farblose, stark glänzende Zoisit-Leisten ohne Schwierigkeit zu erkennen vermag.

---

[1]) Der Berg hat diesen Namen bei der Regulirung der Districtgrenze erhalten.

# 7. Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.

Von Herrn Hermann Credner in Leipzig.

## Fünfter Theil.

Hierzu Tafel XXVII—XXIX.

(I. Theil Jahrg. 1881, pag. 298; — II. Theil Jahrg. 1881, pag. 574; — III. Theil 1882, pag. 213; — IV. Theil Jahrg. 1883, pag. 275.)

### VII. *Melanerpeton pulcherrimum* A. Fritsch.
Taf. XXVII, Fig. 1, 5 u. 6.

Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Nordböhmens. Prag 1880, Bd. I, Heft 2, pag. 99, t. XIV u. XV.

Die von A. Fritsch l. c. pag. 96 aufgestellte Gattung *Melanerpeton* besitzt, wie dies die Untersuchung des sächsischen Materiales nicht nur bestätigen, sondern ergänzen konnte, ausserordentlich charakteristische Kennzeichen, durch welche sie sich von der mit ihr vergesellschafteten Stegocephalen-Fauna scharf abhebt. Unter denselben stehen in vorderster Reihe:

1. das auffällig starke Zurückspringen des Hirnschädels hinter die flügelartig ausgeschweiften Supratemporalia;
2. das Auftreten eines selbstständigen, meist schuppenförmigen Schaltknochens zwischen Squamosum und Postorbitale;
3. die langgestielte Form der drei Thoracalplatten und zwar namentlich der mittleren derselben.

Mit diesen Hauptmerkmalen vereinigen sich noch folgende Eigenthümlichkeiten zum Bilde von *Melanerpeton:* vorn stumpf zugespitzter Schädel, — an der Basis gefaltete Zähne, — intravertebrale Erweiterung der Chorda, — kurze, fast gerade Rippen, — fächerförmig ausgebreitete Fortsätze des Sacral-

wirbels, — zart stabförmige Claviculae, — kräftige, gedrungene Extremitäten, — zarter (wahrscheinlich chagrinartiger) Bauchpanzer.

Dass die dichte und allgemeine Bezahnung der Gaumenknochen, wie ich sie von *Melanerpeton spiniceps* beschrieben habe [1]), ein Gemeingut aller Arten von *Melanerpeton* sei, ist schon deshalb höchst wahrscheinlich, weil die Gaumenbezahnung innerhalb der lebenden Amphibien-Gattungen constant ist und aus diesem Grunde als hervorragendes systematisches Hülfsmittel benutzt wird. Dem entsprechend konnte jene dichte Bezahnung der Gaumenknochen, ausser an dem meiner Beschreibung von *Mel. spiniceps* zu Grunde liegenden Individuum schon jetzt an noch mehreren anderen, wenn auch im Uebrigen weniger gut erhaltenen Exemplaren von *Melanerpeton* nachgewiesen werden, deren einige in Fig. 2 und 4 auf Taf. XXVII abgebildet und weiter unten beschrieben sind.

Mit *Melanerpeton* und seinem häufigsten Genossen im Rothliegend-Kalke Sachsens, *Branchiosaurus*, ist überhaupt keine Verwechselung möglich. Letzteren machen der kurze, breite, fast halbkreisförmige Schädel, mit seinen grossen runden, nach vorn gerückten Augenhöhlen, — der gracile Bau der Extremitäten, — die abgerundet fünfseitige, mittlere Brustplatte, — die selbstständigen Sacralrippen, — das derbe Schuppenkleid seiner Bauchseite auf den ersten Blick kenntlich. Aber auch gegenüber *Pelosaurus* wahrt sich *Melanerpeton* trotz des gemeinschaftlichen Besitzes gewisser der oben aufgezählten Eigenthümlichkeiten eine scharf ausgesprochene Selbstständigkeit und zwar kommen hier vorzüglich die oben unter 1, 2 und 3 namhaft gemachten Gattungsmerkmale in Betracht, von denen die abweichende Form der Elemente des Brustgürtels am meisten in's Auge und in's Gewicht fällt. [2])

Von *Melanerpeton pulcherrimum* A. Fr. aus dem Braunauer Rothliegendkalke habe ich das hier zu beschreibende und Taf. XXVII abgebildete *Melanerpeton*-Exemplar nicht trennen zu dürfen geglaubt, wenn sich auch einige geringfügige Abweichungen bemerkbar machen. Wer sich mit dem Studium solcher kleinen Stegocephalen beschäftigt hat, hat erfahren, in wie hohem Grade der Erhaltungszustand die Erscheinungsweise gerade derartiger zarter und ursprünglich an Knorpeltheilen sehr reicher Skelete beeinflusst und nicht selten scheinbare Unterschiede bedingt. In unserem Falle, wo der

---

[1]) Diese Zeitschrift 1883, pag. 289, Taf. XII, Fig. 3 u. 4.

[2]) Vergl. diese Zeitschr. 1882, pag. 227, namentlich aber den weiter unten (pag. 715 dieses Heftes) folgenden Abschnitt über *Pelosaurus*.

Vergleichung nur ein böhmisches und ein sächsisches Exemplar zur Verfügung stehen, ist deshalb umso grössere Vorsicht geboten.

Das neuerdings in unseren Besitz gelangte Exemplar von *Melanerpeton pulcherrimum* [1]) liegt auf einer Schichtfläche des dünnbankigen Rothliegend-Kalkes von Niederhässlich und ist in Folge dessen als „Platte und Gegenplatte" erhalten, die sich gegenseitig zu einem recht vollständigen Bilde ergänzen. Dieses tritt umso deutlicher hervor, als die weissen Skelettheile, wie an jenem Fundorte gewöhnlich, von einer intensiv gelbbraunen Silhouette von Eisenoxydhydrat umrahmt werden.

Die Gesammtlänge des Lurches beträgt etwa 13 cm, ist also fast die gleiche, wie diejenige eines ausgewachsenen *Branchiosaurus amblystomus.* Von ihr entfallen 2,5 cm auf den Schädel und 7 cm auf den Rumpf, während der nicht vollständig erhaltene Schwanz kaum mehr als 3,5 cm Länge erreicht haben dürfte. Es sind dies die nämlichen Dimensionen und gegenseitigen Längenverhältnisse der einzelnen Körperabschnitte wie sie das böhmische *Mel. pulcherrimum* (l. c. pag. 100) aufweist.

## Der Schädel.

Vom Schädel liegt nur die grössere rechte Hälfte der Schädeldecke, meistentheils aber in vorzüglicher Erhaltung der Knochenplatten oder als deren scharfer negativer Abdruck vor. Aus ihnen lässt sich die verloren gegangene linke Partie mit Leichtigkeit ergänzen. Danach besass der Schädel von *Mel. pulcherrimum* die Gestalt eines breiten, vorn abgestumpften Dreiecks, dessen grösste Breite zwischen die äusseren Enden der Supratemporalia fällt, während die um die Hälfte schmälere Hirnkapsel, von ihnen durch einen weiten Ohrausschnitt getrennt, beträchtlich hinter diese Linie zurückspringt. Wie schon wiederholt betont, ist dies weder bei *Branchiosaurus* und *Acanthostoma*, noch bei *Archegosaurus* der Fall, hier überragen sogar die hinteren Ecken der Supratemporalia den Occipitalrand; nur bei *Pelosaurus* stellt sich ein ähnliches Verhältniss wie bei *Melanerpeton* ein, wenn auch der Hirnschädel nicht so weit zurückreicht wie bei letzterem.

Bei einer Länge des Schädels von 25 mm beträgt seine grösste Breite 36, diejenige des Occipitalrandes 18 mm. Die mit Scleralring versehenen Augenhöhlen liegen ein klein

---

[1]) Ich kann mir nicht versagen, die Umsicht und Sorgfalt, mit welcher Herr Cand. Etzold die niederhässlicher Fundstelle seit nun 2 Jahren für mich ausbeutet, auch an dieser Stelle dankend anzuerkennen.

wenig vor der Mitte der Schädellänge, sind durch einen Abstand von 7 mm Breite von einander getrennt und dürften ziemlich kreisförmige Gestalt und einen Durchmesser von 6 mm besessen haben. Die Knochen der Schädeldecke weisen in ihrem Innern, also auf der Zerreissungsfläche eine sehr deutlich ausgesprochene Ossificationsstructur auf, sind auf der Unterseite glatt und scheinen auch auf der Oberseite nur mit einem schwachen Furchensysteme und einzelnen Poren bedeckt gewesen zu sein.

Während die Frontalia kaum irgend welche Abweichungen von denen der Stammesgenossen erkennen lassen, unterliegt es keinem Zweifel, dass die Nasalia bei Weiten nicht jene Dimensionen besitzen, wie sie bei *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Acanthostoma*, *Archegosaurus* erreicht werden, bei welchen die Nasalia an Grösse den Frontalien fast gleich kommen, ja sie namentlich an Breite noch weit übertreffen können. Die vorliegende rechte Zwischenkieferhälfte lässt die durch das Nasenloch bedingte Ausschweifung zwischen dem zahntragenden Bogenstück und dem Nasalfortsatze nicht verkennen. [1])

Das Foramen parietale liegt im vorderen Drittel der Mittelnaht der beiden sehr kräftigen Parietalia. Letztere unterscheiden sich durch eine kleine, aber bedeutungsvolle Abweichung in ihrer Contur von denen sämmtlicher übrigen Stegocephalen Sachsens. Bei allen diesen bilden die beiden Parietalia eine durch die Symmetrienaht gezweitheilte Knochenplatte von sechsseitiger Gestalt. An die vorderen der 6 Parietalränder legen sich die Frontalia, — an die hinteren die Supraoccipitalia, — an die vier beiderseitigen Aussenränder vorn die Postfrontalia, hinten je ein Squamosum an. Bei *Melanerpeton* hingegen sind die zwischen der Frontal- und Occipitalnaht gelegenen Aussenseiten nicht nur zweimal, sondern dreifach bogig ausgerandet. Es beruht dies darauf, dass sich zwischen das Postfrontale und Squamosum ein Schaltknochen einschiebt, der sich nach Innen zu an das Parietale anlegt und hier dessen dritte, wenn auch kurze bogige Ausrandung bewirkt. Dieser in der Schädeldecke keines einzigen anderen sächsischen Stegocephalen vorhandene, schuppenförmige Knochen ist abgerundet fünfseitig gestaltet, hat einen Durchmesser von 3 mm und besitzt einen centralen Ossificationspunkt, von welchem derbe Verknöcherungsstrahlen radiär auslaufen. Dadurch, sowie durch seine Umrandung hebt er sich an vorliegendem Exemplare sehr deutlich von den ihn umgebenden Deckknochen ab. Einen mit ihm in Gestalt und

---

[1]) Vergl. diese Zeitschr. 1881, pag. 581, Taf. XXIII, Fig. 3 u. 5.

Lage vollkommen übereinstimmenden Schaltknochen schildert A. Fritsch von *Mel. falax* aus dem schwarzen Kalkschiefer der Permformation von Lhotka in Mähren. [1]) Ebenso glaube ich auch die betreffenden Schädelreste von *Mel. pulcherrimum* aus dem Braunauer Rothliegend-Kalk auf Grund eines Vergleiches unseres gerade an dieser Stelle besonders scharf erhaltenen sächsischen Exemplares mit der von A. Fritsch auf Taf. XIV und XV seines Werkes gegebenen Abbildung deuten zu müssen. Die linke Hälfte dieses Schädels lässt hier einen vorderen, abgerundet vierseitigen Schaltknochen und dahinter ein grösseres Squamosum nicht verkennen. Der flügelartige Ausläufer des dem ersteren in der rechten Hälfte entsprechenden Knochens, welcher Taf. XV l. c. in den Ohrausschnitt als directer Fortsatz des Schaltknochens eingezeichnet ist (sq der Fig. 1) erscheint auf der ohne alle Reconstruction gelassenen Taf. XIV von diesem durch eine Linie abgegrenzt und ist nach meinen Erfahrungen an ganz ähnlich erhaltenen *Branchiosaurus*- und *Pelosaurus*-Schädeln der hintere Flügel des Pterygoids, welches durch Zusammenpressung des Schädels in eine Ebene und in Contact mit den Knochen der Schädeldecke gelangt ist. [2]) Die drei einzigen Exemplare von *Melanerpeton*, welche überhaupt eine specielle Gliederung der Schädeldecke gestatten [3]), also die beiden von Fritsch abgebildeten Individuen von Braunau und Lhotka, sowie dasjenige von Niederhässlich in Sachsen haben somit das Auftreten eines Schaltknochens an dem hinteren Rande der Augenhöhle gemeinsam, welcher den verwandten Stegocephalen fehlt und deshalb eine generische Eigenthümlichkeit von *Melanerpeton* darstellt.

Das Squamosum unseres *M. pulcherrimum* ist fast doppelt so gross wie der eben erörterte Schaltknochen, ebenfalls mit centralem Ossificationspunkte versehen und bildet den grössten Theil des Innenrandes des Ohrausschnittes, während dieser vorn und aussen von dem ziemlich tief ausgerandeten, nach hinten breit flügelförmig auslaufenden Supratemporale umrahmt wird. Letzteres schliesst sich seitlich an den Schaltknochen und das Squamosum an. Seine Ossificationsstrahlen

---

[1]) A. Fritsch, l. c. I. Bd., 2 Heft, pag. 106, t. XVI und Text-Figur 52 (Sq [1]).

[2]) Vergl. diese Zeitschr. 1882, Taf. XII, Fig. 2 u. 3, 1883, Taf. XI, Fig. 4.

[3]) Der von Geinitz u. Deichmüller als *Melanerpeton spiniceps* beschriebene Stegocephale (Nachträge zur Dyas II: Ueber die Saurier der unteren Dyas. 1882, pag. 27, t. VII, f. 6—11) ist kein *Melanerpeton*, sondern z. Th. (nämlich f. 6 u. 7) unser *Pelosaurus laticeps*, z. Th. (nämlich f. 8 u. 9) unser *Acanthostoma vorax*. Vergl. diese Zeitschr. 1883, pag. 277; ferner: Deichmüller, *Branchiosaurus petrolei*. Kassel 1884, pag. 17.

laufen wie bei allen früher beschriebenen Stegocephalen von dem inneren Winkel bogig-fächerförmig aus.

Auch das rechte Epioticum ist in vollkommener Schärfe überliefert. Dasselbe schliesst sich nicht nur dem Squamosum an, sondern greift noch auf das äussere Drittel des hinteren Parietalrandes über und weicht hierin, sowie durch seine aussergewöhnliche Grösse und Gestaltung von anderen Stegocephalen ab. Bei *Branchiosaurus*[1], *Pelosaurus*[2] und *Archegosaurus*[3] treten die Epiotica nach vorn nur mit dem Squamosum und Supraoccipitale, nicht aber mit dem Parietale in Verbindung[4], sind überall beträchtlich kleiner als die Schläfenbeine und besitzen dreiseitige, schräg nach hinten in einen Flügel oder meist in eine Spitze auslaufende Gestalt. Anders bei unserem *Mel. pulcherrimum.* Hier legt sich, wie gesagt, das Epioticum mit einem Drittel seines Vorderrandes an das Parietale, schaltet sich also zwischen Supraoccipitale und Squamosum ein, übertrifft die beiden letzteren bedeutend an Grösse und hat die Form eines mit grobradiären Ossificationsstrahlen ausgestatteten Sechseckes mit schwach ausgeschweiften Rändern. An den von A. Fritsch abgebildeten böhmischen und mährischen *Melanerpeton*-Arten wiederholen sich die gleichen Eigenthümlichkeiten in der Lage und den Grössenverhältnissen der Epiotica, so dass sie als für die Gattung *Melanerpeton* charakteristisch angesehen werden müssen.

Die Supraoccipitalia von *Mel. pulcherrimum* bieten nichts von dem früher beschriebenen Abweichendes. Gleiches gilt von der Umrahmung der Orbita. Ihr Innenrand wird von den sich nach entgegengesetzten Richtungen zuspitzenden Prae- und Postfrontalien, ihr Hinterrand ausser von letzteren von dem dreiseitigen Postorbitale gebildet. Auffällig ist es, dass diese charakteristische, an allen unseren sächsischen Stegocephalen sich wiederholende und an diesen ebenso wie am Lebacher *Archegosaurus* mit zweifellosester Sicherheit zu constatirende Form des hinteren Augenhöhlenbeines sich an den Schuppenlurchen Böhmens nicht beobachten lässt. In

---

[1]) Diese Zeitschrift 1881, pag. 584, Taf. XXII, Fig. 1; Taf. XXIII, Fig. 1, 2 u. 7 (e).

[2]) Ebend. 1882, pag. 218, Taf. XII, Fig. 3 u. 4, sowie weiter unten in diesem Hefte pag. 713, Taf. XXVII, Fig. 7 und Taf. XXVIII, Fig. 1.

[3]) H. v. Meyer, Rept. d. Steinkohlenformat. pag. 17, t. I, II, III, IV, VI. Ferner diese Zeitschr. 1882, Taf. XIII, Fig. 6 u. 8.

[4]) Nur bei *Branchiosaurus moravicus* A. Fritsch aus den permischen Kalkschiefern von Lhotka ist dies der Fall. Jedoch erlaube ich mir Zweifel zu hegen, ob dieser Lurch, der ausserdem durch seine langgestielte mittlere Thoracalplatte von allen übrigen Branchiosauren abweicht, überhaupt zu dieser Gattung gehört.

allen seinen Reconstructionen (Textfiguren) zeichnet A. Fritsch die Postorbitalia als lange, bogige Knochenspangen, deren kürzerer Bogen den Hinterrand, deren längerer Schenkel den Aussenrand der Augenhöhlen bildet.[1]) Unter den Hunderten von Schädeln von *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Acanthostoma* und *Archegosaurus*, die ich untersucht habe, befindet sich kein einziger, der ein derartiges Postorbitale aufgewiesen hätte, — im Gegentheil, überall ist dieser Knochen auf den Hinterrand der Augenhöhle beschränkt, hat die Gestalt eines Dreiecks, dessen Spitze nach hinten gewandt ist und sich mit dieser zwischen Squamosum und Supratemporale einschiebt. Da sich diese Form constant wiederholt und auf das schärfste durch wohlerhaltene Ränder und die grobstrahlige Ossificationsstructur ausgeprägt ist, so muss der Erhaltungszustand der böhmischen Exemplare gerade mit Bezug auf das Postorbitale ein ungünstiger sein und A. Fritsch zu einer irrigen Vorstellung geleitet haben. Wie oben bemerkt, besitzt auch das sächsische *Mel. pulcherrimum* ein derartiges, auf den hinteren Augenhöhlenrand beschränktes, ausgeschweift dreiseitiges Postorbitale. Nach aussen werden die Orbita von einer hinten nach innen gebogenen schmalen Knochenspange, dem Jugale begrenzt, an welches sich der Oberkiefer anlegt. Jedoch ist gerade diese Partie des Schädels durch Druck aufgesplittert und undeutlich gemacht. Der Scleralring besteht aus zarten, vierseitigen Knochenblättchen, welche doppelt so hoch wie breit sind und deren Zahl 22—24 betragen haben dürfte.

Von der Schädelbasis und zwar der Gaumenfläche von *Mel. pulcherimum* ist an vorliegendem Exemplare nichts zu beobachten, weil sie unterhalb der Schädeldecke in der Gesteinsmasse verborgen steckt. Bei der vollständigen Uebereinstimmung der Schädelconturen, der Rippen, Extremitäten, der Kehlbrustplatten und der übrigen Theile des Schultergürtels des von mir als *Mel. spiniceps* beschriebenen[2]), nur die Gaumenfläche zeigenden Exemplares mit dem heute behandelten *Mel. pulcherrimum* ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass beide Individuen einer Species angehören mögen. Sollte sich dies durch einen glücklichen Fund bewahrheiten, so würde *M. pulcherrimum* sich durch jene ausserordentlich dichte Bezahnung der Gaumenknochen auszeichnen, welche ich l. c. pag. 290 u. 293 einer Schilderung unterworfen habe. Ausser dem letzterer zu Grunde liegenden Exemplare sind noch Reste anderer *Melanerpeton*-Individuen in unserem

---

[1]) A. Fritsch kennt nur eine Ausnahme, nämlich *Dendrerpeton deprivatum*, l. c. Bd. II, pag. 10, t. 51, f. 1.

[2]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 289, Taf. XII, Fig. 3 u. 4.

Besitze, welche jedoch ihren Zusammenhang verloren haben und ein wirres Haufwerk von Skelettheilen bilden. An allen sind dichtbezahnte Gaumenknochen in Vergesellschaftung mit der charakteristischen langgestielten Kehlbrustplatte zu finden. Auf Taf. XXVII sind in Fig. 2 u. 4 wenigstens zwei solcher Exemplare mit Hinweglassung des übrigen Knochengewirres abgebildet als Bestätigung der Thatsache, dass die Gaumenknochen von *Melanerpeton* hechelartige Bezahnung getragen haben.

Bei Fig. 4, Taf. XXVII liegen neben den scharf begrenzten Abdrücken eines langgestreckt rechteckigen Frontale und eines ausgeschweift dreiseitigen Postorbitale, sowie neben den Resten des rechten Unterkiefers und anderen zerdrückten Schädelknochen die Negative mehrerer grossen Knochenlamellen, welche ziemlich dicht mit Zähnchen besetzt waren. Letztere sind meist nur durch ihre negativen Abgüsse, also in Gestalt spitz conischer Vertiefungen überliefert, in welchen jedoch hier und da ein ebenso geformter Steinkern der Pulpa locker steckte, während die zarte, dütenförmige Zahnsubstanz ebenso wie die Knochenmasse der zahntragenden Platten selbst ausgelaugt ist. Es ist dies der nämliche Erhaltungszustand der Gaumenknochen und ihrer Bezahnung wie wir ihn bereits bei *Mel. spiniceps* und *Acanthostoma* antrafen (l. c. pag. 282 u. 290) und wie er mit Bezug auf andere Skelettheile der übrigen unserer Stegocephalen so häufig ist.

Ganz dasselbe gilt auch von der Taf. XXVII, Fig. 2 abgebildeten, ebenfalls mit einer langgestielten mittleren Thoracalplatte vergesellschafteten, bezahnten Knochenlamelle.

## Die Wirbelsäule.

Der Erhaltungszustand der Wirbelsäule ist leider ein solcher, dass sich auf Grund vorliegender Exemplare ganz bestimmte Angaben über den Bau der Wirbel nicht machen lassen.

Die Anzahl der Rumpfwirbel beläuft sich auf einige zwanzig. A. Fritsch zählt deren an der vorzüglich erhaltenen Wirbelsäule des braunauer *M. pulcherrimum* 23. Länge der Wirbel 3 mm; Breite nebst Querfortsätzen 5 mm. Aus den an unserem Exemplare vorhandenen Resten glaube ich trotz deren starker Zerdrückung mit ziemlicher Sicherheit auf den gleichen Wirbelbau schliessen zu können, wie er u. A. von *Branchiosaurus* am unzweideutigsten repräsentirt wird (diese Zeitschr. 1881, pag. 317 u. 590). Die Wirbelkörper würden somit nach ihrer Mitte zu sich erweiternde Knochenhülsen vorstellen, welche hier beiderseits in die nach Verwesung des Knorpels ebenfalls von Gesteinsmasse ausgefüllten Querfortsätze

auslaufen. Mehrere Wirbel des vorliegenden Exemplares lassen, wenn auch nur zur Hälfte aus den Fragmenten von Rippen und oberen Fortsätzen herausragend, diese Bauart nicht verkennen, die auch mit dem von A. Fritsch Beobachteten übereinstimmt. An einigen und zwar den hinteren, halb auf der Seite liegenden Rumpfwirbeln erkennt man hohe kammförmige Dornfortsätze. Sehr interessant sind die Wirbelreste des in Fig. 4 der Taf. XXVII abgebildeten Melanerpetons. Hier sind die ursprünglich mit den Wirbelkörpern nur lose durch Nähte verbundenen oberen Wirbelbogen nebst ihren Dornfortsätzen von ersteren getrennt, liegen auf ihrer grössten Fläche und gewähren somit eine Seitenansicht, während die Wirbelkörperhülsen im Querbruche und deshalb ringförmig zum Vorschein gelangen. An ersteren machen sich vordere und hintere, spitz auslaufende Gelenkfortsätze kenntlich.

Das Becken wird auch bei *Melanerpeton* nur von einem Sacralwirbel getragen. Während sich dieser bei *Branchiosaurus*, *Archegosaurus* u. a. durch den Besitz von besonders starken und deshalb von ihren Nachbarn leicht unterscheidbaren Sacralrippen auszeichnet, läuft der kräftiger als seine Vorgänger entwickelte Kreuzwirbel von *Melanerpeton pulcherrimum* in ausserordentlich starke, sich seitlich fächerförmig ausbreitende Querfortsätze aus. Ihre Länge vom Chordasteinkern bis zum hinteren flügelartigen Ende beträgt 6 mm, — die Breite ihres distalen Randes fast ebenso viel.

Da sich neben ihnen entsprechend breite Rippen nicht vorfinden, so ist es, wie bereits A. Fritsch l. c. pag. 103 vermuthet, wahrscheinlich, dass diese Träger des Beckens aus einer Verschmelzung der Querfortsätze des Sacralwirbels mit dem zugehörigen Rippenpaare hervorgegangen sind.

Nur von den ersten 5 Schwanzwirbeln enthalten unsere Platten Reste. An zwei derselben sind die Steinkerne der Wirbelkörper sichtbar, welche auffälliger Weise und im Gegensatze zu den Rumpfwirbeln biconcaven Bau zu besitzen scheinen (vergl. vc Fig. 1, Taf. XXVII), wenigstens besteht die das betreffende Chordasegment ersetzende Gesteinsmasse aus zwei mit ihren einander zugekehrten Spitzen verschmolzenen stumpfen Kegeln. Da es wenig wahrscheinlich ist, dass die Verknöcherung der Chorda im Rumpf- und Caudalabschnitte der Wirbelsäule nach so abweichendem Plane, nämlich in ersterem mit vertebraler, in letzterem mit intravertebraler Einschnürung vor sich gegangen sei, so beruht diese verschiedenartige Erscheinungsweise der Wirbelkörper im Rumpf und im Schwanze voraussichtlich auf ungünstigen Erhaltungszuständen, die sich jedoch an dem vorliegenden Exemplare nicht klarlegen lassen.

## Die Rippen.

Sämmtliche Rumpfwirbel sowie die ersten Schwanzwirbel von *Mel. pulcherrimum* trugen Rippen. Am kräftigsten und längsten, nämlich 7 mm, sind diejenigen des vorderen Drittels des Rumpfes. Von den Rippen von *Branchiosaurus* und *Pelosaurus* weichen sie nicht nur durch ihre verhältnissmässig grössere Länge, sondern namentlich dadurch ab, dass sie nicht vollkommen geradlinig, sondern schwach gebogen sind. Zugleich breiten sie sich an ihrem vertebralen, sich an die Querfortsätze anheftenden Ende fast fächerförmig aus (vergl. Fig. 6, Taf. XXVII). Auch nach dem distalen Ende zu findet eine ganz allmähliche Ausbreitung statt, jedoch ist diese bei Weitem nicht so beträchtlich wie die proximale. Die Rippen der vordersten Wirbel sind kürzer und weniger schlank, als diejenigen der Brustgegend. Nach hinten zu nehmen auch diese anfänglich rascher, dann ganz allmählich an Länge ab und spitzen sich gleichzeitig am distalen Ende zu (siehe Fig. 6, Taf. XXVII). Die Rippen der letzten praesacralen Wirbel sind kaum noch 2,5 — 3 mm lang.

Dass bei *Melanerpeton* am Sacralwirbel, welcher sich sonst durch besonders kräftige, das Becken tragende Rippen auszeichnet, solche nicht angetroffen werden, ist bereits S. 702 hervorgehoben, ebenso wie die Vermuthung, dass die grossen, ausgebreiteten Fortsätze dieses Wirbels morphologisch zugleich den Rippen entsprechen.

Dahingegen erreichen die ersten Caudalrippen nicht nur grössere Länge als die letzten präsacralen Rippenstümpfe, (nämlich 4,5 mm), sondern sind auch breiter und kräftiger als diese. Wie viel Schwanzwirbel Rippen getragen haben, lässt sich an unserem Exemplare nicht constatiren. Fritsch zählt deren 5.

## Der Schultergürtel.

Die einzelnen Elemente des Schultergürtels liegen in prachtvoller Erhaltung vor. Namentlich gilt dies von den Thoracalplatten.

Die mittlere Kehlbrustplatte hat die Gestalt eines abgerundeten Fünfecks, dessen Basis die vordere Begrenzung der Knochenlamelle bildet, während der ihr gegenüber gelegene, dachförmig gebrochene Hinterrand in einen nach hinten gerichteten Stiel ausläuft. Durch letzteren erhält die mittlere Thoracalplatte die Gestalt eines langgestielten Fächers. Der Uebergang des Blattes zum Stiel ist jedoch kein ganz plötzlicher, vielmehr durch Vermittelung einer zweifachen Einschnü-

rung ein stufenförmiger. Die Länge dieses Thoracalfächers beträgt 18 mm; davon entfallen 10 auf den Stiel, 8 mm auf das Blatt. Letzteres besitzt eine Maximalbreite von 9 mm, während die vordere Hälfte des Stieles nur 2,5, die hintere kaum 1,5 mm breit ist.

Der Ossificationspunkt dieses Fächers liegt in dem hinteren Drittel der blattförmigen Lamelle. Von ihm breiten sich ziemlich grobe Verknöcherungsstrahlen radiär, namentlich aber auf der hinteren Hälfte bis zu den beiderseitigen Rändern aus, während die nach vorn gerichteten nach dem Vorderrande zu verschwinden. In Folge davon ist auch die hintere Hälfte der Platte am kräftigsten und dicksten, verdünnt sich von hier aus nach vorn zu einer zarten Lamelle, deren Vorderrand ganz ähnlich wie bei *Branchiosaurus* durch tiefe Einschnitte zerschlitzt erscheint. In den Stiel erstreckt sich ein Bündel paralleler Verknöcherungsstrahlen bis an dessen äusserstes Hinterende.

Auch die seitlichen Thoracalplatten besitzen die Gestalt nach oben in lange spitze Stiele ausgezogener Blätter, nur sind dieselben nicht symmetrisch - fächerförmig wie die mittlere Brustplatte, sondern es ist der Vorderrand der schräg ovalen Lamelle, welcher stielförmig und zuletzt in eine feine Spitze ausläuft. Die gesammte Länge dieser seitlichen Thoracalplatte beträgt 11 mm, wovon 5 dem Blatt, 6 dem Stiel zukommen. Die Maximalbreite des ersteren beläuft sich auf fast ebensoviel als die Länge. Die Ossificationsstrahlen sind von der Basis des Blattes radiär nach dessen Peripherie gerichtet.

An unserem Exemplare liegt die linke der beiden Thoracalplatten auf ihrer Breitseite, jedoch derartig verschoben, dass ihr Vorderrand nach hinten gedreht ist. Gleichzeitig ist der eigentlich nach oben gerichtete Stiel durch den Druck des aufliegenden Kalkschlammes in eine Ebene mit dem Blatte gepresst worden. Die rechte Thoracalplatte hingegen präsentirt sich im Querbruche, bei welcher Lage die ursprüngliche Umbiegung erhalten geblieben ist.

Die Clavicula wird von einer zarten, geraden Knochenspange, — die Scapula von einer aus zwei dicht aufeinander liegenden zarten Lamellen zusammengesetzten Platte von hufeisenförmig conturirter Gestalt gebildet, so dass ihr Hinterrand geradlinig, ihre von concentrischen Querstreifen begleiteten Vorderränder parabolisch verlaufen (Breite zur Höhe = 6 : 5).

In dem von uns in Fig. 4, Taf. XXVII abgebildeten zweiten Exemplare von *Melanerpeton* wiederholt sich an den Thoracalplatten genau das Gleiche wie das oben Ge-

sagte, zufällig liegt sogar die eine seitliche Platte ebenfalls auf der Breitseite, die andere auf der scharfen Kante. Nur am Stiele der mittleren Kehlbrustplatte lässt sich dessen stufenweise Verschmälerung nicht erkennen. Da jedoch nur eine Gesteinsplatte und noch dazu nur ein Negativ der Skelettheile vorliegt, so mag dies auf dem Erhaltungszustande beruhen.

Wie constant die oben beschriebene Gestaltung der Thoracalplatten von *Melanerpeton* ist und welche morphologische und systematische Bedeutung sie dadurch bekommt, geht daraus hervor, dass sie sich nicht nur bei noch mehreren anderen uns vorliegenden *Melanerpeton*-Resten (vergl. Fig. 2 und 3, Taf. XXVII) und zwar hier z. Th. in Vergesellschaftung mit dicht bezahnten Gaumenknochen, ferner bei den von uns in dieser Zeitschrift 1883, pag. 289 beschriebenen *Mel. spiniceps*, sondern auch bei dem böhmischen *Mel. pulcherrimum* in genau derselben Weise wiederholt.

## Das Becken.

Vom Becken ist an unserem Exemplare ausser dem oben beschriebenen Sacralwirbel mit seinen erweiterten Fortsätzen nur das gedrungene, kräftige Ileum überliefert.

## Die Extremitäten.

Die Vorderextremitäten von *Mel. pulcherrimum* sind im Vergleiche mit z. B. denen von *Branchiosaurus* sehr kurz und zugleich viel gedrungener und kräftiger. Der Oberarm ist nur 5 mm lang, aber an seinen beiden Enden 3,5 mm dick, in der Mitte etwas verengt und stark ossificirt. Die gleiche Länge besitzen die Unterarmknochen. Der Carpus ist nicht verknöchert. Nur an dem Fig. 4 abgebildeten Exemplare ist eine Anzahl der Metacarpalia und Phalangen, wenn auch in wirrem Durcheinander erhalten. Es sind sämmtlich, wie bei allen übrigen sächsischen Stegocephalen zarte Röhrenknochen, in der Mitte eingeschnürt, an den Enden erweitert und offen. Dahingegen weicht das Längenverhältniss der Phalangen zu den Metacarpalien beträchtlich von den z. B. bei *Branchiosaurus, Archegosaurus* und *Pelosaurus* herrschenden ab. Während bei letzteren die erste Reihe der Phalangen fast die Grösse und Schlankheit der Metacarpalia besitzt und die darauf folgenden Reihen ganz allmählich an Länge abnehmen, erreichen die ersten Phalangen von *Melanerpeton* bei gleicher Dicke kaum die halbe Länge der Mittelhandknochen, sind in der Mitte stark eingeschnürt und erscheinen deshalb kurz und plump. Ganz das Gleiche konnten wir bereits bei der

Beschreibung von *Melanerpeton spiniceps* (d.. Zeitschr. 1883, pag. 292, Taf. XII, Fig. 3) hervorheben und abbilden.

Der Femur ist schlanker als der Humerus, jedoch unvollständig erhalten. Vom Verhältniss der Phalangen zu den Metatarsalknochen gilt das Gleiche wie von den Knochen der Hand.

### Der Bauchpanzer.

Zwischen den Wirbeln und Rippen des vorderen Rumpfdrittels macht sich auf dem Gesteine ein weisser, schleierartiger Hauch bemerklich, welcher sich unter stärkerer Vergrösserung in eine dichte, ordnungslose Anhäufung von Kalkpünktchen und -partikelchen auflöst. Es ist um so wahrscheinlicher, dass dieselben eine dem Schuppenpanzer anderer Stegocephalen homologe, chagrinartige Bedeckung der Bauchhaut bildeten, als eigentliche Schuppenreste, wie sie bei *Branchiosaurus, Archegosaurus, Discosaurus, Pelosaurus* u. s. w. so häufig und gar nicht selten noch in gesetzmässiger, reihenförmiger Anordnung getroffen werden, weder bei einem der sächsischen, noch bei den böhmischen Exemplaren von *Melanerpeton* bisher aufgefunden werden konnten.

## *VIII. Pelosaurus laticeps* Cred.

Taf. XXVII, Fig. 7, 8, 9 und Taf. XXVIII, Fig. 1—6.

*Pelosaurus laticeps.* H. Credner, Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden, III. Theil. Diese Zeitschrift Jahrg. 1882, pag. 214, Taf. XII u. XIII.

### Nebst einem Anhange über den Wirbelbau von *Archegosaurus.*

Im Jahre 1882 habe ich in dieser Zeitschrift l. c. für gewisse, von etwa einem Dutzend Individuen abstammende Stegocephalen - Reste aus dem sächsischen Rothliegenden die Gattung *Pelosaurus* gegründet und dieselben als *P. laticeps* beschrieben.

Seitdem hat sich unsere Sammlung sehr beträchtlich an z. Th. noch schöner erhaltenen Vertretern dieser Gattung vermehrt, von denen jetzt 38 Exemplare unserer Untersuchung zugängig sind. Sie haben in allen Theilen meine früher gegebene Diagnose des damals neuen Genus bestätigt, zugleich aber dessen Selbstständigkeit innerhalb unserer Stegocephalenfauna erhärtet.

Das Bild dieses Lurches ist jetzt zu einem so vollständigen geworden, wie wir es von nicht vielen Vertretern jener

Familie besitzen, — sind wir doch oft genug gezwungen, uns mit isolirten Schädeln, oder mit Skeletresten, die des Schädels oder anderer wichtiger Theile verlustig gegangen sind, zu begnügen.

Es scheint deshalb gerechtfertigt, unsere früher gemachten Mittheilungen durch Abbildung und kurze Beschreibung einiger neuer, besonders instructiver Funde zu ergänzen, dann die auf diesem Wege erzielten Resultate mit den bereits früher gewonnenen zu einer prägnanten Charakteristik der Gattung *Pelosaurus* zusammenzufassen und schliesslich deren Stellung zu anderen, verwandten oder ähnlich erscheinenden Formen zu fixiren.

### Beschreibung der auf Taf. XXVII, Fig. 7, 8 u. 9 sowie auf Taf. XXVIII, Fig. 1 bis 6 abgebildeten Exemplare von *Pelosaurus laticeps*.

Das Taf. XXVII, Fig. 9 in zweimaliger Vergrösserung abgebildete Exemplar hat deshalb besonderen Werth, weil es, abgesehen von der theilweise recht gut erhaltenen Schädeldecke, sowohl den Brustgürtel als auch den Wirbelbau und Reste des Bauchpanzers und in diesen alle Hauptkennzeichen der Gattung vereint, in grösster Klarheit zur Anschauung bringt.

An die abgerundet rhombische, starke mittlere Thoracalplatte, deren grobe Verknöcherungsstrahlen von einem in der Mitte der Platte gelegenen Ossificationspunkte ausgehen [1]), legen sich die beiden spitz dreiseitigen, nach hinten ganz allmählich in einen kurzen Stiel auslaufenden seitlichen Kehlbrustplatten an. Beiderseits folgt eine löffelförmige Clavicula und die zarte, ungefähr halbkreisförmige Scapula, sowie der auffällig dicke und kurze Oberschenkelknochen. Es sind somit sämmtliche Skelettheile des Brustgürtels, wenn auch in eine Ebene zusammengepresst, so doch in möglichst wenig verschobener Lage überliefert.

Ganz unzweideutig ergiebt sich aus der vorliegenden, vorderen Hälfte der Wirbelsäule der Bau der Wirbelkörper. Erstere ist derartig aufgerissen, dass die letzteren und mit ihnen die Querfortsätze horizontal gespalten sind. Auf diese Weise sind die Steinkerne, welche die Stelle der Chorda und des Knorpels innerhalb der einzelnen Wirbelhülsen

[1]) Diese centrale Lage des Ossificationspunktes würde selbst dann, wenn die Ränder einer mittleren Thoracalplatte nicht erhalten sein sollten, beweisen, dass letztere nicht nach hinten in einen Stiel auslief. Ueberall wo solches der Fall ist, liegt vielmehr der Ossificationspunkt nicht in der Mitte, sondern ist mehr in die Nähe des hinteren Randes gerückt (vergl. diese Zeitschr. 1883, Taf. XXII, Fig. 3; 1885, Taf. XXVII, Fig. 5 und Textfigur auf S. 716).

einnehmen, blossgelegt. Jeder derselben besitzt elliptische Gestalt, ist also in der Mitte des Wirbelkörpers etwas aufgebläht und nach vorn und hinten verengt. Die vom Steinkern ersetzte Chorda war also vertebral erweitert und intervertebral eingeschnürt. Auf die Bedeutung dieser Thatsache ist bereits früher (l. c. pag. 223 u. 229) aufmerksam gemacht worden; weiter unten werden wir jedoch nochmals auf dieselbe zurückzukommen haben (vergl. pag. 718).

Die Rippen sind schlank und verhältnissmässig kurz, zart und an beiden Enden ziemlich gleich breit.

Die Zusammensetzung der Schädeldecke ist l. c. speciell beschrieben worden, findet auch durch die der Figur beigefügten Buchstaben und deren Erklärung ihre Deutung.

Fig. 2, Taf. XXVIII stellt einen *Pelosaurus* dar, dessen Unterseite dem Beschauer zugewandt ist. Im Schädel ist die Basis an die Schädeldecke gepresst, — die beiden Unterkiefer sind seitlich gedrückt. Naturgemäss blickt man auf die Unterseite der Knochen der Schädeldecke, welche hier jeder Sculptur entbehrend, vollständig glatt sind. Viel grössere Bedeutung besitzen die Reste der Schädelbasis, das Parasphenoid und die beiden Pterygoidea. Letztere fügen sich ersterem mit mit ihrem medialen Fortsatze beiderseits an und stehen noch mit ihm in Verbindung. Ihre vorderen, ausserordentlich langen und schlanken, bogenförmigen Arme umschliessen die beiden grossen, nur durch den schmalen Stiel des Parasphenoids von einander getrennten Gaumenhöhlen. Auf dem hinteren, breitesten Theile des vorderen Flügels finden sich schwache Spuren einstiger Bezahnung. Der hintere Fortsatz der Pterygoidea ist gegen die hintere Schädelecke gerichtet und hat sich hier an das Quadratum und den Suspensoriumknorpel angelegt.

Wie am Pterygoid anderer *Pelosaurus*-Exemplare zu ersehen ist, biegt sich der mediale Rand des hinteren Armes fast rechtwinklig nach oben und wird sich hier an den einen gleichen Verlauf besitzenden, ausgeschweiften Innenrand des sog. Supratemporale angelegt haben, um gemeinsam mit dessen hinterer Ecke dem Quadratum als dem Träger des kräftigen Unterkiefers ein starkes Widerlager zu bieten. Die Gestaltung dieses sog. Supratemporale erinnert in hohem Grade an diejenige des Tympanicums vieler Anuren. In dem flügelartig nach hinten gerichteten Laufe des langen hinteren Armes des Tympanicums von z. B. *Rana* wiederholt sich genau die Form des ebenfalls für den Ohrausschnitt ausgeschweiften Innenrandes des sog. Supratemporale, — dieses steht ganz wie bei *Rana* mit dem hinteren Flügel des Pterygoids in Verbindung und dient in Gemeinschaft mit diesem als Träger des Quadratums. In dem Supratemporale der Ste-

gocephalen erkennen wir demnach das schuppenförmig ausgedehnte Os tympanicum der Anuren wieder, mit welchem unsere Schuppenlurche ja auch die Dreiflügeligkeit des Pterigoids und die directe Verbindung dessen vorderen Armes mit dem Oberkiefer gemein haben.[1])

Ganz vollständig ist der Schultergürtel des eben besprochenen, Taf. XXVIII, Fig. 2 abgebildeten Exemplars. Auch hier wieder die kräftige, abgerundet rhombische mittlere Thoracalplatte, die beiden dreiseitigen, gestielten seitlichen Platten, die löffelförmigen Claviculae, die halbkreisförmigen Scapulae, der kurze gedrungene Humerus. An den zusammengepressten Wirbeln ist die vertebrale Erweiterung der Wirbelhülsen nicht zu verkennen.

Fig. 3, Taf. XXVIII, einem vollständigen, aber stark zerdrückten *Pelosaurus*-Exemplare entnommen, stellt die mittlere und die linke seitliche Thoracalplatte, sowie Clavicula von der Unterseite dar. Diese Abbildung erinnert auf den ersten Anblick an diejenige des Brustgürtels von *Actinodon* (Gaudry, Fossiles primaires 1883, pag. 267), mit welchem Geschlechte jedoch *Pelosaurus* im Uebrigen, so in der Schädelgestalt, im Bau der Schädelbasis und der Wirbel (bei *Actinodon* rhachitom) weit differirt.

Fig. 7, Taf. XXVII giebt in $1\frac{1}{2}$ maliger Vergrösserung das Bild der Schädeldecke eines *Pelosaurus*. An demselben macht sich die zugespitzte Form des Schädels und das, jedoch im Vergleiche mit *Melanerpeton* unbeträchtliche und bei *Archegosaurus* nie vorhandene, Zurückspringen der Hirnkapsel bemerklich, was hier wesentlich durch die bedeutende Entwickelung der Supraoccipitalia bedingt wird. Die Parietalia grenzen seitlich mit ihren ganzen geraden Rändern an je ein Squamosum, — diese nach vorn direct an das Postfrontale und Postorbitale. Es fehlt also das für *Melanerpeton* charakteristische Schaltstück (s Fig. 1, Taf. XXVII). Ebensowenig berühren die Epiotica die Parietalia, sondern liegen in dem stumpfen Winkel zwischen Squamosum und Supraoccipitale. Die Zähne sind fast bis zur Spitze tief gefaltet.

An den hinteren Schädelrand schliessen sich die charakteristischen Claviculae, sowie eine Anzahl kurzer, gerader Rippen an.

Fig. 1, Taf. XXVIII. Das vollständigste der uns vorliegenden *Pelosaurus*-Exemplare in etwa $1\frac{1}{2}$ maliger Vergrösserung. Dasselbe besitzt eine Gesammtlänge von 160 mm, von welchen 45 auf den Schädel, 85 auf den Rumpf und etwa 30 auf den Schwanz fallen.

---

[1]) Diese Zeitschrift 1883, pag. 284 u. 289

Vom Schädel enthält die eine der beiden auseinander gespaltenen Platten die Knochen der Schädeldecke mit Erhaltung der zartesten Ossificationsstructur, während die Gegenplatte die glatte Unterseite der Mehrzahl dieser Knochen wiedergiebt. Der Bau der Schädeldecke stimmt bis in's Kleinste mit den bereits im Jahre 1882, Taf. XII und XIII gegebenen Abbildungen überein und findet durch die in die Zeichnung gesetzten Buchstaben seine Erklärung. Nur möchte ich auch an diesem so vorzüglich erhaltenen Exemplare nochmals darauf hinweisen, dass der bei *Melanerpeton* auftretende Schaltknochen (s) vor dem Squamosum fehlt, und die Epiotica sich in den stumpfen, nach hinten offenen Winkel zwischen Supraoccipitale und Squamosum einschieben.

Die Wirbelsäule besteht aus 23 bis 25 Wirbeln und ist in einer ganz eigenthümlichen und zwar nicht sehr vortheilhaften Weise überliefert, indem sie sich in seitlicher Lage befindet, wobei jedoch die eine dem Beschauer zugewandte Reihe von Querfortsätzen durch die Last des aufruhenden Schlammes umgebogen und in eine Ebene mit den Dornfortsätzen gedrückt worden ist. Letztere haben die Gestalt langer, aber nicht sehr hoher, zartrandiger Kämme. Trotz des wenig günstigen Erhaltungszustandes erkennt man an vielen der Wirbel mehr oder weniger deutlich die tonnenförmige, also vertebrale Ausweitung der Wirbelkörperhülsen.

In Folge der eben erörterten Seitenlage des Rumpfes und des Schwanzes liegen rechte und linke Rippenreihe auf einer Seite der Wirbelsäule, — die eine fast noch in directer Berührung mit den Querfortsätzen, die andere etwas weiter weggerückt. Die Grösse der Rumpfrippen nimmt nach dem Becken zu ziemlich rasch ab. Von den Schwanzwirbeln tragen die ersten 8 kräftige Rippen.

Die beiden durch ihre löffelförmige Gestalt so auffälligen Claviculae sind die einzigen Reste des Schultergürtels, während vom Becken die in ihrer Mitte stark eingeschnürten und dadurch vorn nnd hinten stark ausgeschweiften, sehr dickwandigen Ilea, sowie die zarten Knochenlamellen der Ischia vorliegen. Der Erhaltungszustand der Sacralpartie der Wirbelsäule ist derart, dass sich der Kreuzwirbel nicht kenntlich macht. An dem in dieser Zeitschrift 1882, Taf. XII, Fig. 1 abgebildeten *Pelosaurus* wiesen wir verlängerte und verbreiterte Querfortsätze nach, welche die Ilea trugen. Beim Anblicke der jetzt erörterten neuen und im Uebrigen besser erhaltenen Exemplare möchte man den zwischen Ileum und Wirbelsäule liegenden Knochen für eine der sehr kräftig entwickelten, als Trägerinnen des Beckens dienenden Sacralrippen ansprechen, wie sie *Branchiosaurus* und *Archegosaurus* be-

sitzen.[1]) Ich halte sie jedoch auf Grund des Befundes an dem ersterwähnten Exemplare für einen platt gedrückten Röhrenknochen der Hinterextremität.

Die Schuppen des Bauchpanzers, welcher augenscheinlich auf die Fläche zwischen Vorder- und Hinterbeinen beschränkt war, liegen meist kreuz und quer gruppenweise zerstreut, local aber noch in strähnenartigen Reihen angeordnet. Bei gewöhnlicher Erhaltung erscheinen diese Schuppen fast linear, beiderseits scharf zugespitzt, — an einer Anzahl derselben bemerkt man jedoch, dass dies nur der verdickte Hinterrand der Schuppen ist, die sich bis auf letzteren fast vollständig deckten. Während demnach auf der Aussenseite nur der wulstig verdickte Hinterrand zum Vorschein kommt, erkennt man am Abdrucke der Unterseite der Schuppen, dass dieselben schmal querovale Gestalt besitzen und zwar 5 bis 6 mal so breit als lang und zart concentrisch gestreift sind (vergl. Fig. 4, Taf. XXVIII).

Ein Gesammtbild des Bauchpanzers selbst giebt Fig. 8, Taf. XXVII, welche die hintere Rumpfpartie eines bis auf die vordere Schädelhälfte ziemlich vollständig erhaltenen *Pelosaurus* darstellt. Die sehr schmalen Schuppenreihen divergiren nach hinten unter einem Winkel von 60°.

In Fig. 5, Taf. XXVIII ist ein Theil eines *Pelosaurus*-Skeletes abgebildet worden, welches einerseits den Bau der Wirbelkörper nebst deren Querfortsätze, andererseits das Becken zur Anschauung bringen soll. Die hier zur Darstellung gelangten letzten 5 praesacralen Wirbel zeigen so klar, wie sonst selten zu beobachten, die charakteristische vertebrale Erweiterung der Chorda und deren Knorpelhülle, welche letztere sich bis in die Querfortsätze hinein erstreckt. Von den einzelnen Theilen des Beckengürtels erscheinen die höchst kräftigen, tief ausgerandeten Ilea in symmetrischer Lage an die Unterseite des Sacralwirbels gepresst, welcher dadurch nebst seinen Querfortsätzen gänzlich verdeckt wird, während hinter ihnen die Ischia in Gestalt paariger, nach hinten zugeschärfter, zarter Lamellen sichtbar werden. Die verhältnissmässig dünnwandigen Röhrenknochen des Ober- und Unterschenkels sind kurz und gedrungen.

Dass die hier zur Abbildung gelangte, bezüglich des Wirbelbaues so wichtige Beckenpartie thatsächlich einem *Pelosaurus* angehört, ergiebt sich mit Sicherheit daraus, dass erstens eine Gruppe der charakteristischen, beiderseits scharf zugespitzt erscheinenden Schuppen des Bauchpanzers zwischen den Skelettheilen zerstreut liegt, zweitens aber neben der Fortsetzung der

[1]) Diese Zeitschr. 1881, pag. 593.

abgebildeten Wirbelsäule eines jener löffelförmigen Schlüsselbeine sich erhalten findet, an welchen man *Pelosaurus* direct erkennt. Der Schädel ist leider nicht überliefert.

Die in Fig. 6, Taf. XXVIII abgebildeten Hinterextremitäten von *Pelosaurus* übertreffen an Vollständigkeit der Erhaltung fast alle übrigen uns vorliegenden entsprechenden Reste unserer sächsischen Stegocephalen. Wie bei vielen lebenden Urodelen und bei dem permischen *Branchiosaurus* und *Melanerpeton* war auch der Tarsus von *Pelosaurus* knorpelig, hinterliess also keine Reste, sondern nur eine Lücke zwischen den Unterschenkelknochen und Metatarsalien. Die Zahl der letzteren und somit zugleich der Zehen beträgt 5. Die sich an die Metatarsalia anreihenden Phalangen sind ebenso wie die ersteren zarte sanduhrähnliche Röhrenknochen. Sie sind verhältnissmässig schlank und zwar erreicht die erste Reihe derselben fast die gleiche Länge wie die Metatarsalia, — im Gegensatze zu *Melanerpeton*, bei welchem die ersten Phalangen kaum die Hälfte der Länge der Metatarsalia besitzen, und deshalb sehr plump erscheinen. Es besteht die erste Zehe aus 3, — die zweite aus 4, — die dritte aus 3, — die vierte und fünfte aus je 2 Phalangen.

Der Beweis der Zugehörigkeit der oben beschriebenen Hinterextremitäten zu *Pelosaurus* wird durch die zahlreichen wohlerhaltenen, spitzen, schmalen Schuppen gebracht, welche die betreffenden Skelettheile begleiten.

---

Die obige Beschreibung und bildliche Darstellung von 8 Exemplaren, welche ich aus dem seit 1882 gesammelten *Pelosaurus*-Materiale ausgewählt habe, wird genügen, um etwaige Lücken in der von mir im letztgenannten Jahre in dieser Zeitschrift gegebenen Schilderung auszufüllen und das Bild dieser Stegocephalengattung zu einem vollständigen zu machen. Unter Benutzung der heute und 1882 mitgetheilten Resultate gelangen wir zu folgender:

### Diagnose der Gattung *Pelosaurus*.

Allgemeine Körperform. Ein salamanderähnlicher, bis 18 oder 20 cm langer Schuppenlurch. Kopf gross, halb so lang wie der Rumpf, dreiseitig, nach vorn zugespitzt und hier parabolisch abgerundet; spitzer wie bei *Branchiosaurus*, stumpfer wie bei *Archegosaurus Decheni*. Die Extremitäten kurz und stämmig. Der Schwanz kaum so lang wie der Kopf. Der Bauch mit einem Panzer von schmalen, strähnigen Schuppenreihen.

Der Schädel. Augenhöhlen gross, kurzoval, in der Mitte der Schädellänge gelegen; mit Scleralring. Die Knochen-

platten der Schädeldecke sind auf der Oberseite mit radial-geordneten Grübchen und Furchen versehen, — auf der Unterseite glatt. Die Zusammensetzung der Schädeldecke ist im Allgemeinen diejenige der nächstverwandten Stegocephalen, also *Branchiosaurus* und *Melanerpeton*, sowie von *Acanthostoma* und *Archegosaurus*. Bezüglich der einzelnen Schädelknochen verweisen wir auf den über *Pelosaurus* handelnden Abschnitt im Jahrgange 1882 d. Zeitschr. pag. 216, nur kurz sei Folgendes als für den *Pelosaurus*-Schädel charakteristisch hervorgehoben. Die Parietalia sind verhältnissmässig klein, die Supraoccipitalia hingegen sehr gross, fast quadratisch. Die Epiotica sind dreiseitig, laufen nach hinten in eine gekrümmte Spitze aus und schliessen sich mit ihrer Basis nach innen zu an die Supraoccipitalia, nach vorn an die Temporalia (Squamosa) an. Diese sind gross und reichen nach vorn bis an die Postorbitalia. Das für *Melanerpeton* charakteristische Schaltstück zwischen letzteren und den Temporalien fehlt. Vorzüglich gegenüber *Branchiosaurus*, *Acanthostoma* und *Archegosaurus* kennzeichnet sich der *Pelosaurus*-Schädel dadurch, dass seine Supraoccipitalia und namentlich Epiotica etwas hinter die äusseren Enden der flügelförmigen Tympanica (Supratemporalia) zurückspringen, von welchen letzteren sie somit durch einen weiten Ohrausschnitt getrennt sind.

Die Schädelbasis. Das Parasphenoid ist lang gestielt. Die sich beiderseits an seine fächerförmige Platte anlegenden Pterygoidea laufen ähnlich wie bei den Anuren in 3 Arme aus, deren vorderster schlank flügelförmige Gestaltung besitzt, sich seitwärts direct mit dem Oberkiefer verbindet und die äussere Begrenzung der grossen Gaumenhöhlen bildet. Der hintere Arm legt sich seitlich unten, die hintere Ecke des Tympanicums (Supratemporale) oben dem Quadratum an. Dieser Suspensorial-Apparat trägt den sehr kräftigen und hohen Unterkiefer, an welchem sich nach den von verschiedenen Centren ausgehenden Ossificationsstrahlen das Dentale, Angulare und Articulare erkennen lassen. Die Zähne sind spitz conisch, dünnwandig und bis zur Hälfte ihrer Höhe, ja zuweilen bis fast zur Spitze einfach radiär gefaltet.

Wirbelsäule und Rippen. Die Wirbelsäule besteht aus 23 bis 25 Wirbeln. Die Wirbelkörper sind durch dünnwandige, tonnenförmige Knochenhülsen repräsentirt, welche die Chorda intervertebral einschnürten. Die Dornfortsätze bilden wenig hohe, bogenförmige Kämme. Die Querfortsätze des Sacralwirbels sind breiter und länger als die übrigen. Die Rippen sind wie bei *Branchiosaurus* und *Melanerpeton* kurz und gerade.

Der Schultergürtel. Die mittlere Thoracalplatte hat die Gestalt eines abgerundeten Rhombus, dessen grösserer Durchmesser quer zur Symmetrielinie liegt. Sie besteht aus einer starken Knochenplatte mit centralem Ossificationspunkte. Die seitlichen Brustplatten sind langgezogen spitzwinkelig dreiseitig, laufen, indem sie sich ganz allmählich verjüngen, stielförmig aus und biegen sich gleichzeitig in stumpfem Winkel nach oben. Die Claviculae haben ruder- oder löffelförmige Gestalt und zwar ist der eine Rand der hinteren Erweiterung zart, der andere wulstig zu einer Lippe verdickt. Die Scapula ist dünn, halbkreisförmig.

Das Becken. Die verlängerten Querfortsätze des Sacralwirbels trugen die sehr kräftigen und dickwandigen Ilea. Dieselben sind am vorderen und hinteren Rande tief ausgeschnitten und dadurch terminal stark ausgebreitet. Die Ischia sind zarte Knochenlamellen, deren jede sich nach hinten zuschärft, so dass zwischen beiden ein einspringender Winkel entsteht.

Die Extremitäten. Die Röhrenknochen der beiden Extremitätenpaare sind kurz, dickwandig, stämmig. Ersteres gilt besonders vom Humerus, während der Femur ihn an Länge beträchtlich überragt. Carpus und Tarsus waren nicht verknöchert. Die Phalangen sind verhältnissmässig schlank, die ersten fast eben so lang wie die Mittelhand- und Mittelfussknochen, die Endphalangen zugespitzt. Die Finger sind nicht sämmtlich erhalten, die Anzahl der Zehen betrug 5, jede mit einem Metatarsale, ferner I mit 3, — II mit 4, — III mit 3, IV und V mit je 2 Phalangen.

Der Bauchpanzer besteht aus nach hinten divergirenden schmalen, strähnigen Reihen von sehr kurzen, aber breiten, spitz querovalen Schuppen, deren hinterer verdickter Rand die zarte, concentrisch gestreifte vordere Hälfte der nachfolgenden Schuppenreihe fast völlig bedeckt. Dieser Panzer beschränkt sich auf die Bauchseite und zwar auf die Fläche zwischen den beiden Extremitätenpaaren.

Species: *Pelosaurus laticeps.*

Geologischer Horizont: Mittel-Rothliegendes.

Fundort: Niederhässlich im Plauen'schen Grunde bei Dresden.

### Ueber die generischen Unterschiede zwischen *Pelosaurus* und namentlich *Melanerpeton,* sowie über die Stellung von *Pelosaurus* und *Archegosaurus.*

In der Stegocephalenfauna des Plauen'schen Grundes bilden *Branchiosaurus*, *Melanerpeton* und *Pelosaurus* eine natürliche Gruppe. Dem Reste der dortigen Schup-

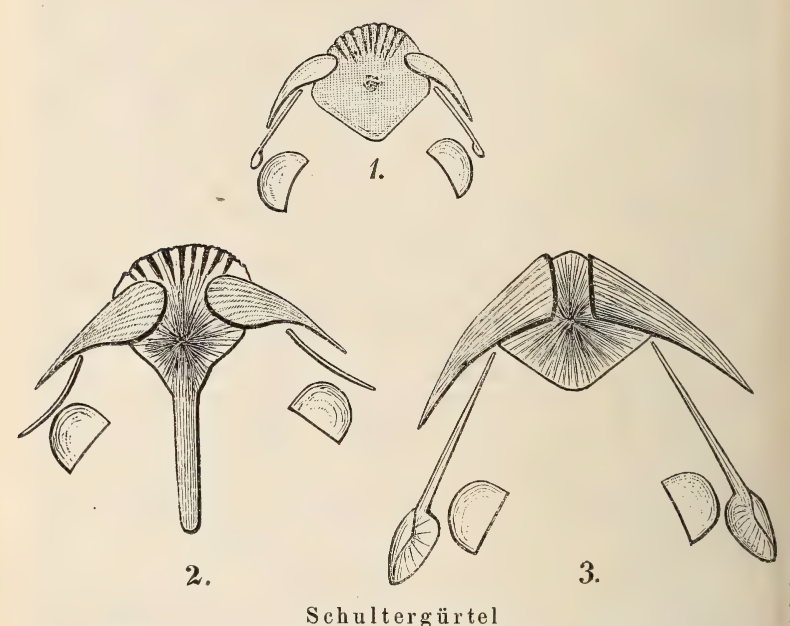
penlurche gegenüber wird dieselbe gekennzeichnet durch einheitliche, dünnwandige Wirbelkörper mit vertebral erweiterter, also intervertebral eingeschnürter Chorda, ferner durch kurze, fast vollkommen gerade Rippen.

Unter diesen durch geringe Grösse, Wirbelbau und Form der Rippen verknüpften Stegocephalengeschlechtern weicht *Pelosaurus* am weitesten von *Branchiosaurus* ab. Die beide Gattungen trennenden Merkmale sind bereits früher (d. Z. 1882 pag. 227) ausführlich aufgezählt worden. Auf die Gefahr des Vorwurfs der Wiederholung hin, sei hier zur Erleichterung des Vergleiches nochmals als auf die wesentlichsten Unterschiede hingewiesen auf den breiteren und stumpferen Schädel von *Branchiosaurus*, auf seine grösseren, runden Orbita, deren Scleralpflaster, auf die hinter den Hirnschädel zurückreichenden Tympanica, auf die vollkommen glatten Zähne, ferner auf die zarte, abgerundet fünfseitige, vorn zerschlitzte mittlere Thoracalplatte, die dünnstabförmige Clavicula, endlich auf die schlanken, gracilen Extremitäten, sowie auf den sich bis auf die Unterseite des Schwanzes und der Extremitäten erstrekkenden Panzer von dachziegelartigen Schuppen.

Gerade so schwerwiegend aber sind die Unterschiede zwischen *Pelosaurus* und *Melanerpeton*. Sie beruhen in erster Linie auf der abweichenden Gestaltung fast sämmtlicher Elemente des Brustgürtels beider Genera. Man kann sich in der That und wie bereits von mir in d. Z. 1882, pag. 228 betont, kaum grössere Verschiedenheiten an den drei Thoracalplatten und den Schulterblättern denken, als sie sich bei *Melanerpeton* und *Pelosaurus* kund geben. Bei *Melanerpeton* besitzt die mittlere Brustplatte ausgezeichnete Fächerform, ist am Vorderrande des nach vorn zart auslaufenden ovalen Blattes tief eingeschlitzt, der Ossificationspunkt weit nach hinten gerückt, der schlanke nach hinten gerichtete Stiel fast $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der grösste Durchmesser der eigentlichen Platte. Bei *Pelosaurus* hingegen besitzt die mittlere Thoracalplatte abgerundet rhombische Gestalt und durchaus keine stielförmige Verlängerung, ist sehr dick, ganzrandig begrenzt, vorn ebenso stark wie hinten, ihr Ossificationspunkt liegt in der Mitte. Die seitlichen Brustplatten von *Melanerpeton* bilden ein langgestrecktes, schräg ovales Blatt, welches nach hinten in einen sich allmählich zuspitzenden Stiel ausläuft; — bei *Pelosaurus* sind dieselben nicht rundlich umgrenzt, sondern mehr langgezogen spitzwinkelig dreiseitig mit stielartiger Spitze. Die Clavicula ist bei *Melanerpeton* nur durch eine schwach bogenförmig gekrümmte oder fast geradlinige Knochenspange vertreten, — bei *Pelosaurus* bildet sie einen an Länge die

mittlere Kehlbrustplatte bei Weitem überragenden kräftigen Knochen, der sich nach vorn langsam verdünut und endlich in eine nadelartige Spitze ausläuft, während er sich nach hinten ruder- oder löffelförmig ausbreitet.

Die morphologisch-systematische Bedeutung der Verschiedenheiten im Bau des Schultergürtels der hier in Betracht kommenden Stegocephalen-Gattungen findet in folgender bildlichen Zusammenstellung ihren überzeugenden Ausdruck.




Schultergürtel
Fig. 1 von *Branchiosaurus;* — Fig. 2 von *Melanerpeton;* — Fig. 3 von *Pelosaurus.*
Mittlere Thoracalplatte; — seitliche Thoracalplatten; — Claviculae; Scapulae.

Man sieht, dass bereits die Gestaltung der Thoracalplatten und der Claviculae den als *Pelosaurus* beschriebenen Resten gegenüber der Gattung *Melanerpeton* eine generische Selbstständigkeit sichern würde, selbst wenn anderweitige Abweichungen nicht vorhanden wären. Doch auch dies ist der Fall. So sei zuerst daran erinnert, dass sich in der Schädeldecke von *Melanerpeton* zwischen Temporale (Squamosum), Parietale und Postorbitale eine Knochenplatte mit selbstständigem Ossificationspunkte eingeschaltet findet, welche bei *Pelosaurus* fehlt

und die zugleich an dem Scheitelbein von *Melanerpeton* eine ganz charakteristische Ausrandung hervorruft (vergl. pag. 697 sowie Fig. 1, Taf. XXVII). Ferner schieben sich die Epiotica zwischen Temporale und Supraoccipitale bis an den Hinterrand des Parietale, an dessen äusseres Drittel sie sich anschliessen (vergl. pag. 699 u. Fig. 1, Taf. XXVII), während sie bei *Pelosaurus* die Parietalia gar nicht berühren, sondern hinter dem Temporale und Supraoccipitale liegen. Auch haben die Epiotica selbst eine durchaus abweichende Form. Endlich springt der Hirnschädel von *Melanerpeton* viel weiter nach hinten zurück, als dies bei *Pelosaurus* der Fall ist. Statt der überraschend dichten und allgemeinen Bezahnung der Gaumenknochen von *Melanerpeton* finden sich bei *Pelosaurus* nur Spuren einer schwachen Bezahnung auf den Flügelbeinen.

Die Phalangen sind bei *Melanerpeton* kurz, die Zehen deshalb plump, bei *Pelosaurus* lang und die Zehen schlank (vergl. pag. 705 u. 712).

Der Bauchpanzer von *Melanerpeton* scheint sich auf eine chagrinartige Bedeckung der Bauchseite durch Kalkpartikelchen beschränkt zu haben, — der von *Pelosaurus* war aus kräftigen, strähnig geordneten Schuppen zusammengesetzt.

Nach alle dem hat *Pelosaurus* sowohl im Bau des Brustgürtels, wie der Schädeldecke, in der Gaumenbezahnung, in der Gestalt der Extremitäten und in der Beschaffenheit des Bauchpanzers wesentliche Abweichungen von *Melanerpeton* aufzuweisen, die das Maass specifischer Unterschiede weit überschreiten.

Wenn wir heute nochmals auf die Stellung unserer Gattung *Pelosaurus* zu dem Genus *Archegosaurus* zurückkommen, so geschieht dies, weil seit unseren früheren, den gleichen Zweck verfolgenden Erörterungen [1]) die entscheidende Frage nach dem Wirbelbau des letztgenannten Labyrinthodonten eine wie es scheint endgültige Klärung gefunden hat. Die Wege, welche die amerikanischen, französischen und böhmischen Forscher (Cope, Gaudry, Fritsch) zu solchen Resultaten geführt haben, sind um so interessanter, als sie schliesslich in der Bestätigung der Angaben des deutschen Monographen von *Archegosaurus* (v. Meyer) zusammenlaufen. Ich glaube deshalb auf die historische Entwickelung unserer Kenntniss vom Wirbelbau der Gattung *Archegosaurus* etwas ausführlicher in einem besonderen Abschnitte eingehen zu dürfen, betone jedoch vorher nochmals, dass hierbei aus früher (l. c. 1882, pag. 229) ent-

---

[1]) Diese Zeitschr. 1882, pag. 229.

wickelten Gründen nur *Archegosaurus Decheni* in Betracht kommt.

Aus den folgenden Darlegungen wird sich ergeben,

> dass *Archegosaurus* einer Gruppe von Schuppenlurchen angehört, die sich durch embryonalen (rhachitomen) Wirbelbau kennzeichnet, indem die Knorpelhülle ihrer Chorda nur eine partielle und oberflächliche Verknöcherung zu drei isolirten, ringförmig gruppirten Knochenstücken aufweist, denen sich nach oben zu der ebenfalls selbstständige Neuralbogen anschliesst.

Dahingegen haben wir von *Pelosaurus* in dieser und einer früheren Arbeit gezeigt,

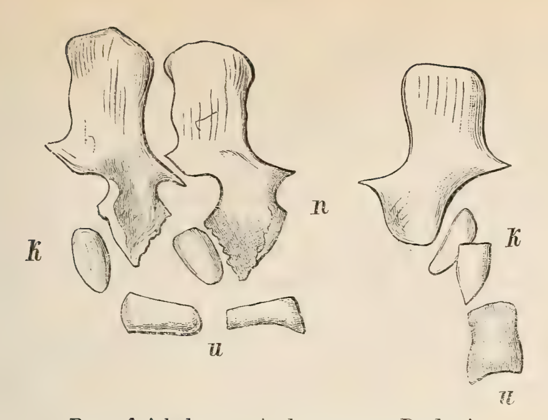
> dass die Segmente seiner Chorda zu einheitlichen, wenn auch dünnwandigen Wirbelkörpern verknöcherten, welche die Chorda beiderseits schwach einschnürten, so dass diese vertebral erweitert erscheint.

*Pelosaurus* und *Archegosaurus* repräsentiren also, trotz gewisser Aehnlichkeiten in der Beschuppung der Bauchseite, sowie in der Form der Elemente des Schultergürtels und im Bau der Zähne ganz verschiedene Typen in der Reihe der palaeozoischen Schuppenlurche.

## Ueber den Wirbelbau von *Archegosaurus.*

In seinem Werke: „Reptilien aus der Steinkohlenformation in Deutschland“ gab H. v. Meyer bereits im Jahre 1858 eine höchst anschauliche Beschreibung des Wirbelbaues von *Archegosaurus*, die sich, wie wir zeigen werden, durchaus bewährt hat, und der auch spätere Forscher neue Thatsachen nicht zugefügt haben. Nach ihm besass *Archegosaurus Decheni* eine Wirbelsäule von embryonalem Habitus, indem nur einzelne peripherische Theile der „ungegliederten“ (also einfach cylindrischen), nicht erhaltungsfähigen Chorda zur Verknöcherung gelangten, ohne zu einer einheitlichen Hülse zu verschmelzen.

Der knöchernen Stücke, welche die Chorda von *Archegosaurus* umgaben, sind 4, nämlich ein oberer Bogen, der das Rückenmark überdachte, zwei seitliche verticale Keile und eine untere horizontale Platte, welche die Chorda theilweise schützten und deckten (vergl. die nebenstehenden Abbildungen).




Rumpfwirbel von *Archegosaurus Decheni.*
Nach H. v. MEYER l. c. Taf. XII; aus Fig. 1 u. 3.
n = oberer Bogen mit Dornfortsatz und Gelenkfortsätzen; — k = seitliche Keile; — u = untere Platte (rechts von der Unterseite gesehen).

1. Der obere Bogen. Zuerst erfolgt die Bildung des oberen Bogens. Bei den kleinsten Exemplaren beschränkt sich die Verknöcherung auf die Seitentheile des Bogens; zugleich ist die hintere Gegend der Wirbelsäule gegen die vordere etwas zurück. Bei fortschreitendem Wachsthum gelangen die anfänglich kleinen Knochenblättchen der Seitentheile zu immer deutlicherer Entwickelung; sie werden grösser, Gelenkfortsätze bilden sich aus. Später verwachsen beide Bogenhälften, auf ihnen erhebt sich der kammförmige Processus spinosus, — an den Seitentheilen bilden sich den Querfortsatz vertretende Anschwellungen als Träger der Rippen.

2. Die untere horizontale Platte. Ehe noch die Vereinigung der beiden Seitenhälften des oberen Bogens stattfand, begann die Verknöcherung der unteren Platte. Anfangs stellt sie ein kleines, dünnes, ovales Blättchen vor, das allmählich in ein längliches Dreieck übergeht und zuletzt eine grössere horizontale Platte bildet, die an den Seiten schwach aufwärts gebogen ist. Diese Platten, auf welchen die Chorda auflag, schlossen nicht dicht aneinander, sondern waren durch Zwischenräume getrennt.

3. Die seitlichen Keile. Zuletzt begann die Verknöcherung der seitlichen Keile. Sie sind mit der Spitze abwärts gerichtet, so dass diese auf die Lücke zwischen je 2 unteren Platten deutet und stehen vertical in der hinteren Gegend des unteren Theiles jeder Bogenhälfte, also jedesmal zwischen je zweien der letzteren.

Das von H. v. MEYER gegebene Bild vom Bau der *Archegosaurus*-Wirbelsäule blieb intact bis A. FRITSCH im Jahre 1880 auf pag. 107 des I. Bandes seines Werkes „Ueber die Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens“ die Vermuthung aussprach, dass die Chorda des *Archegosaurus* nicht einen einfachen ungegliederten Cylinder gebildet habe, sondern in der Mitte jedes knorpeligen Wirbels verengt, der Wirbelbau also ein amphicoeler gewesen sei. Das, was H. v. MEYER als untere Platte bezeichnet habe, sei die theilweise Verknöcherung des die Chorda umfassenden knorpeligen Doppelkegels.

Unterdessen erschien eine Anzahl Abhandlungen COPE's [1], worin er zeigte, dass bei gewissen Schuppenlurchen des amerikanischen Perms die Wirbelkörper aus einer Anzahl getrennter Einzelstücke zusammengesetzt werden. Die Modificationen des Wirbelbaues palaeozoischer Lurche benutzte er zu einer Classification derselben in folgende 3 Hauptabtheilungen.

1. *Rhachitomi:* die Wirbelkörper bestehen aus einzelnen Segmenten; jede Gruppe von ringförmig angeordneten Stücken trägt einen oberen Bogen.

2. *Embolomeri:* jeder Wirbel besteht aus 2 hintereinander liegenden Segmenten. Je zwei dieser Wirbelkörper tragen einen oberen Bogen.

3. *Stegocephali:* die Wirbelkörper einheitlich, jeder mit einem oberen Bogen.

Ohne jetzt die Durchführbarkeit dieser Classification zu prüfen, sei an dieser Stelle nur der Wirbelbau der ersten der oben aufgezählten 3 Gruppen, der *Rhachitomi* etwas specieller in's Auge gefasst.

Als *Rhachitomi* werden Lurche des Perms bezeichnet, deren Wirbelsäule einen embryonalen Zustand aufweist, indem in der Knorpelhülle ihrer Chorda nur partielle Verknöcherungen vor sich gegangen sind, welche entweder nur ganz oberflächlich blieben, oder tiefer in die Chorda eindrangen. Jeder Wirbelkörper wird auf diese Weise repräsentirt durch 3 Segmente, nämlich 1. einen unteren Abschnitt, das Intercentrum; 2. zwei seitlichen Stücken, die eigentlichen Centren (Centra propria). Letztere beide tragen 3. den oberen

---

[1] E. D. COPE, Extinct Batrachia from the Perm. Form. of Texas; Pal. Bullet. No. 29; Proc. Phil. Soc. 1878, pag. 505 ff.; – History of the Vertebr. of the Perm. Form.; Pal Bullet. No. 32, ebend. 1880 May. Ferner: Americ Naturalist 1880, pag. 610; — 1882, pag. 333; — 1884, pag. 26; – 1885, pag. 243. — Siehe auch N. Jahrb. f. Min. etc. 1885, II, pag. 160, das Referat von W. DAMES.

Bogen; dieser ist mit Gelenkfortsätzen und z. Th. mit langem Dornfortsatze versehen.

Man sieht, dieser „rhachitome“ Wirbelbau amerikanischer palaeozoischer Lurche entspricht vollkommen dem oben geschilderten „embryonalen“ Wirbelbau, wie ihn H. v. MEYER bereits 1858 von *Archegosaurus* beschrieb und abbildete. Es ist deshalb nicht recht begreiflich, wenn COPE, Amer. Naturalist 1884, pag. 30 hervorhebt: dass er nicht im Stande gewesen sei, sich über den Wirbelbau von *Archegosaurus* zu unterrichten, und wenn er Proc. Amer. Phil. Society 1878, pag. 524 sagt: *Trimerorhachis* unterscheidet sich von *Archegosaurus* durch die Ossification der Chordahülle zu 3 selbstständigen Knochensegmenten. [1])

Ungefähr gleichzeitig mit den neueren Publicationen COPE's fasste A. GAUDRY seine bereits seit dem Jahre 1867 in dem Bulletin de la Soc. géol. de France gegebenen Berichte über den Skeletbau einer Anzahl Lurche aus dem französischen Perm *(Actinodon, Protriton, Pleuronura, Euchirosaurus, Stereorhachis)* in seinem Werke: Les enchainements du Monde animal; Fossiles primaires. Paris 1883, pag. 250 — 288 übersichtlich zusammen. Vergleichsweise wird auch *Archegosaurus Decheni* behandelt. Vom Wirbelbau desselben heisst es p. 263, sei es anfänglich schwer, sich ein Bild zu verschaffen, weil ein Theil des Wirbels in knorpeligem Zustande verblieben sei und die nicht mit einander verschmolzenen, verknöcherten Stücke gegenwärtig ihren ursprünglichen Zusammenhang verloren hätten. Auf Grund eines von ihm Fig. 259 abgebildeten lebacher Exemplares aus dem Pariser Museum glaubt jedoch GAUDRY eine exacte Vorstellung von dem *Archegosaurus*-Wirbel geben zu können, und erläutert ihn wie folgt: der Neuralbogen ist vom Wirbelkörper getrennt, letzterer besteht aus 3 Stücken, einem unteren, dem Hypocentrum, und zwei seitlichen, den Pleurocentren. Die Querfortsätze entspringen ausschliesslich von den Seitentheilen der Neuralbogen, nicht auch von den Pleurocentren. Also vollständige Uebereinstimmung mit H. v. MEYER!

Jüngst ist nun das 1. Heft des II. Bandes der „Fauna der Gaskohle etc.“ von A. FRITSCH erschienen. In Anlehnung an die oben citirten Resultate COPE's und seine eigenen früheren Voruntersuchungen hat A. FRITSCH Skeletfragmente von

---

[1]) M. L. DOLLO hat bereits darauf hingewiesen, dass *Archegosaurus* den *Rhachitomi* COPE's und gerade der Familie der *Trimerorhachidae* einzureihen sei (Bull. d. Mus. R. d'hist. natur. d. Belgique III, 1884, pag. 88).

*Archegosaurus* nochmals auf dessen Wirbelbau geprüft. Er findet seine früher ausgesprochene Ueberzeugung (siehe p. 720) bestätigt, dass die Chorda nicht in Form eines einfachen, gleichstarken Cylinders persistirt habe, sondern dass durch die verschwundenen knorpeligen Theile eine segmentale Verengung und zwar ein amphicoeler Bau der Wirbel angebahnt worden sei. Durch „auf halbem Wege stehen gebliebene“ Ossification seien die knöchernen Hypocentra entstanden, welche die untere Hälfte einer normalen amphicoelen Wirbelscheibe repräsentiren. Durch eine derartige partielle Verknöcherung erhielten die Thoraxwirbel von *Archegosaurus* rhachitomen Bau und bestehen aus 4 Stücken, nämlich dem oberen Bogen, den 2 seitlichen Stücken (Pleurocentrum Gaudry) und dem unteren „Grundstücke“ (Hypocentrum Gaudry). Die Anordnung dieser Elemente sei derart, dass dem oberen Bogen gegenüber sich das Hypocentrum von unten anlegt, während die beiden Pleurocentra, gleichsam als die 2 Seitenviertel einer unvollendeten Wirbelscheibe, „den Raum zwischen den Hypocentren und den unteren Enden des folgenden Wirbels einnehmen.“ Die oberen Bogen ossificirten zuerst und am gründlichsten, dann folgten die Hypocentra und zuletzt die Pleurocentra. Soweit sie Thatsächliches, also die knöchernen Theile der Rumpfwirbelsäule betreffen, fügen diese Resultate A. Fritsch's der eingehenden, durch naturgetreue Abbildungen erläuternden Darstellung H. v. Meyer's nichts Neues zu, bestätigen vielmehr, ebenso wie es die Untersuchungen Gaudry's thun, dessen nun fast 30 Jahre alten Forschungen.

Die fossil überlieferbaren, knöchernen Theile der *Archegosaurus*-Rumpfwirbel bestehen demnach aus:

1. dem oberen Bogen (Neuralbogen) mit dem Dornfortsatz, Gelenkfortsätzen und Querfortsätzen;
2. der unteren horizontalen Platte H. v. Meyer's, dem Intercentrum Cope's, dem Hypocentrum Gaudry's;
3. den 2 seitlichen Keilen H. v. Meyer's, centra propria Cope's, Pleurocentra Gaudry's.

*Archegosaurus* repräsentirt gemeinsam mit *Actinodon* und *Euchirosaurus* des französischen und mit *Trimerorhachis, Eryops, Acheloma, Anisodexis* und *Zatrachys* des amerikanischen Perms, sowie mit dem böhmischen *Sparagmites*, *Chelydosaurus* und *Sphenosaurus* eine durch rhachitomen (embryonalen) Bau der Rumpfwirbel gekennzeichnete Gruppe der Schuppenlurche.

## IX. *„Sparagmites“ arciger* Cred.

Taf. XXIX, Fig. 1 u. 2.

Es dürfte hier, im Anschlusse an obige Erörterungen der geeignete Platz sein, der Wirbelsäule eines Stegocephalen aus dem niederhässlicher Rothliegenden zu gedenken, welche den rhachitomen Wirbelbau in ausgeprägtester Weise zur Schau trägt, während die dort gleichfalls vorkommenden Reste von *Archegosaurus* [1]) gerade in dieser Beziehung viel zu wünschen übrig lassen.

Die betreffende Wirbelsäule ist vollständig isolirt für sich allein überliefert, also aller übrigen Sklettheile verlustig gegangen. Sie besitzt eine Länge von 85 mm und besteht aus 34 Wirbeln und zwar 17 Rumpf- und ebenso viel Schwanzwirbeln. Die letzteren werden nach hinten zu in gleichem Maasse mit ihrer Verjüngung in Folge geringerer Ossification undeutlicher, bis nur noch die oberen Bogen durch kleine Knochenblättchen angedeutet sind. Die Grenze zwischen diesen Schwanzwirbeln und den Rumpfwirbeln ist ausserdem durch einige zersplitterte Reste von Beckenknochen markirt.

Ein umso klareres Bild erhält man von den Rumpfwirbeln, von denen Fig. 1, Taf. XXIX in zweifacher Vergrösserung 10, Fig. 2 hingegen in fünffacher Vergrösserung 2 Stück wiedergiebt. Der erste Blick auf dieselben lehrt, dass von ihnen im Allgemeinen auch das oben über den Bau der *Archegosaurus*-Wirbel Gesagte gilt. Der gut ossificirte obere Bogen hebt sich scharf von den unter ihm liegenden kleinen Knochenplättchen ab, welche partielle Verknöcherungen der Wirbelkörper repräsentiren. Bei einer Länge von 3 mm beträgt die Höhe jedes dieser Wirbel 7 mm; davon entfallen 2 mm auf den Dornfortsatz, 3 auf den Neuralbogen, 2 auf die Wirbelkörper-Reste.

Die Dornfortsätze haben die Gestalt fast vollkommen halbkreis- oder halbmondförmiger, im Vergleiche mit *Archegosaurus* und *Chelydosaurus* niedriger Kämme [2]), welche sich auf der Mittellinie der oberen Bogen erheben. Mit letzteren standen sie nur durch die vorderen zwei Drittel ihrer Basis in Verbindung und bogen sich von hier aus kurz nach hinten über. Ihr oberer Rand war glatt und scharf. Ossificationsstrahlen durchziehen die Lamelle in wellig-radiärer Richtung.

Die Schenkel des Neuralbogens sind schräg nach unten

---

[1]) Diese Zeitschr. 1882, pag. 231.

[2]) An die bogenförmige Gestalt der Dornfortsätze soll der Speciesname *arciger* erinnern.

gestellt, breiten sich oben stark aus und sind mit grossen Gelenkfortsätzen versehen, deren vorderer und zugleich unterer stark ausgeschweift ist und in eine kräftige Spitze ausläuft, während der hintere mehr flügelartig gestaltet ist. Die Oberfläche der Knochenlamellen ist mit Grübchenreihen und zarten Furchen verziert. Das vorliegende Exemplar ist in der Symmetriebene gespalten, so dass man in der Abbildung die rechten Schenkel des Bogens erblickt. Querfortsätze oder, wie bei *Archegosaurus*, sie als Rippenträger ersetzende Anschwellungen konnte ich, trotzdem die Bogenschenkel durch theilweise Entfernung ihrer Knochenmasse ein scharfes Negativ ihrer Oberfläche boten, nicht auffinden.

Die z. Th. dicht unterhalb des Neuralbogens liegenden kleinen Knochenplättchen der Wirbelkörper besitzen eine mehr schwammige, aber immerhin derbe Ossificationsstructur und sind nach dem Vorgange der oben citirten Autoren als seitliche Keile oder Pleurocentra (zwischen den unteren Bogenenden gelegen) und als untere Platten oder Hypocentra (unter letzteren gelegen) zu bezeichnen.

Von *Archegosaurus Decheni*, dessen Wirbelsäule die vorliegende sonst so nahe steht, unterscheidet sich letztere direct durch ihre niedrigen halbkreisförmigen Dornfortsätze. (Vergl. die Textfigur pag. 719.)

Da man von dem permischen Lurche, dem die oben beschriebene Wirbelsäule abstammt, Nichts als die letztere kennt, so wäre die Aufstellung einer neuen Gattung oder seine Einreihung in ein bekanntes Genus verfrüht, — fortgesetzte Ausbeute des Fundortes mag das Bild ergänzen. Bis dahin benutze ich provisorisch den von A. Fritsch in einem analogen Falle zur Bezeichnung ähnlicher Wirbel von rhachitomem Bau eingeführten, das Fragmentare dieser Reste andeutenden Aushülfs-Namen „*Sparagmites*“.[1])

## X. *Hylonomus Fritschi* Gein. u. Deichm. spec.
### Taf. XXIX, Fig. 3—20.

*Hyloplesion Fritschi* Geinitz u. Deichmüller, Nachträge zur Dyas II. Ueber die Saurier der unteren Dyas im Dresdener Museum. Palaeontographica 1882, pag. 38, t. VIII, f. 1—9.

Ein eidechsenähnlicher Schuppenlurch von 70 — 80 cm Länge mit abgerundet dreieckigem, länglichem Schädel, ziemlich plumpem, bauchigem Thorax und einem Schwanze von ungefähr gleicher Länge wie letzterer. Im Gegensatze zu

---

[1]) Fauna der Gaskohle Bd. II, Heft 1, 1885, pag. 15.

sämmtlichen bisher beschriebenen Formen (vergl. pag. 714 u. 718) mit einheitlichen biconcaven Wirbeln und mit langen, gebogenen Rippen.

*Hylonomus* gehört zu den seltensten der sächsischen Stegocephalen. Neben weit über 1000 Exemplaren von *Branchiosaurus* liegen mir nach jahrelanger Ausbeute der niederhässlicher Fundstelle nur die Reste von 12 Individuen des *Hylonomus* vor und zwar der Mehrzahl nach fragmentar, und nur ein einziges Exemplar ausgezeichnet erhalten vor.

## Der Schädel.

Von 70 mm Gesammtlänge des Thieres fallen 11—12 mm auf den Kopf, der am Hinterrande die gleiche Breite erreicht und sich dann nach vorn zu einem abgerundeten Schnauzenende verschmälert. Auf diese Weise erhält der Schädel von *Hylonomus*, namentlich im Vergleiche mit dem fast halbmondförmigen Kopfe von *Branchiosaurus*, ziemlich spitze, an den Ecken abgerundet dreiseitige Gestalt. Leider ist der Erhaltungszustand sämmtlicher vorliegender Schädel ein für sächsische Stegocephalen ausnahmsweise schlechter. An keinem Exemplare sind die Knochen der Gaumenfläche oder der Schädeldecke in ihrer ursprünglichen Lage und Gestaltung überliefert, vielmehr fast durchweg in Fragmente zerquetscht und diese durch- und aufeinander geschoben. Dadurch ist die Lage, Form und Grösse der Orbita fast unkenntlich geworden. Es beruht dies wohl wesentlich einerseits auf der grossen Zartheit der Knochen dieser Schädel, andererseits augenscheinlich darauf, dass letztere eine stark gewölbte Gestalt besessen und deshalb unter der Zusammenpressung besonders gelitten haben. Geinitz u. Deichmüller beobachteten an einigen im Dresdner Museum befindlichen und von ihnen l. c. t. VIII, f. 1 und 2 abgebildeten Exemplaren grosse, ovale Orbita, welche durch einen sehr weiten Zwischenraum getrennt sind und nach den Abbildungen zu schliessen ziemlich in der Mitte der Schädellänge gelegen haben.

An dem von uns Taf. XXIX, Fig. 3 zur Darstellung gebrachten Skelete lässt sich constatiren, dass die Parietalia eine aussergewöhnliche Breite erreichen und sich nach vorn rasch verschmälern, in Folge dessen sie ziemlich tief zwischen die Frontalia eingreifen. Sie selbst wie die letztgenannten Deckknochen weisen auf ihrer Oberfläche eine Anzahl tiefer und grosser Grübchen auf, welche auf den Frontalien zu einer deren Aussenrand begleitenden Reihe angeordnet sind und auf den Parietalien schräg hinter dem Foramen parietale stehen. Letzteres ist gross, rund und liegt etwas vor der Mitte der gemeinschaftlichen Naht.

Die Zähne sind spitz conisch, bestehen aus einem dünnen Mantel von Zahnsubstanz, welcher eine grosse Pulphöhle umschliesst, und sind nicht gefaltet, also glatt. Nur ganz unten an ihrer Basis scheinen dieselben ganz flach und kurz gefurcht oder gekerbt zu sein (Fig. 18). Sie erreichen die im Verhältniss zur Grösse des Schädels beträchtliche Länge von fast 1 mm. Jede Kieferhälfte hat 20—22 solcher Zähnchen getragen.

An dem Taf. XXIX, Fig. 8 abgebildeten vorderen Ende der Gaumenfläche eines Schädels gewahrt man bei Anwendung einer starken Lupe auf den zwischen den Kiefern liegenden Gaumenknochen kleine, dicht aneinander stehende Wärzchen, welche man nach den Erfahrungen an *Acanthostoma vorax* Crd. und *Melanerpeton spiniceps* Crd. (d. Zeitschr. 1883, pag. 281 u. 289, Taf. XI u. XII) mit ziemlicher Sicherheit als die Basen von Gaumenzähnchen ansprechen darf. Es mehren sich durch diese Beobachtung die Beweise dafür, dass die hechelartige Bezahnung der Gaumenknochen eine allgemeinere Erscheinung bei den Stegocephalen ist.

## Die Wirbelsäule.

Die Wirbelkörper sind fast cylindrisch, jedoch in der Mitte ihrer Wandungen nicht unbeträchtlich eingeschnürt, wodurch sie die Gestalt auf den Seitenflächen nicht sehr stark ausgeschweifter Doppelkegel erhalten. Ihre Verknöcherung ist eine schwache, während die Rückenseite sehr kräftig entwickelt ist und einen continuirlichen Strang bildet, welcher nur in der Mitte jedes Wirbelkörpers eine starke Verengung erleidet. Jeder der letzteren erscheint in Folge davon tief biconcav und die von ihm eingeschlossene, in den vorliegenden Exemplaren durch Kalkspath oder Kalksteinmasse ersetzte Chorda in Gestalt zweier mit ihren Spitzen verschmolzener Kegel. Die knöcherne Hülse jedes dieser sanduhrähnlichen Chordaabschnitte besteht aus einer einheitlichen dünnen Knochenlamelle, welche nur an der Stelle der grössten Einschnürung der Chorda, also nach der Mitte der Wirbelkörper zu etwas dicker wird. Von hier aus gehen auch die Querfortsätze aus. Sie sind nur in seltenen Fällen und dann nur schlecht erhalten. Nach den überlieferten Resten zu schliessen, waren dieselben an sämmtlichen Rumpfwirbeln, dem Sacralwirbel und den drei ersten Caudalwirbeln entwickelt, kurz und kräftig und standen rechtwinkelig zu der Längsaxe der Wirbelkörper.

Die Knochenhülsen der letzteren gelangten mit einander nicht in unmittelbare Berührung. Bei Lebzeiten des Thieres wurde ihre Verbindung wohl durch einen intervertebralen Knorpelring hergestellt; — in fossilem Zustande werden

deshalb die Steinkerne je zweier Wirbelkörper von einem zarten Reifen von Kalksteinmasse getrennt.

Nach Obigem wird die Abbildung Taf. XXIX, Fig. 4 leicht verständlich sein. In ch erkennt man die Chorda zweier sanduhrähnlich gestalteten Wirbelkörper, — in k die papierdünne Knochenhülse derselben, — in i den oben erklärten intervertebralen Reifen, — in p. t. die Reste von Querfortsätzen, also der Träger der Rippen c.

Im Bau der Wirbelsäule von *Hylonomus* recognoscirten wir nach obigen Erörterungen den Typus derjenigen der Gymnophionen, der phanerobranchiaten und kryptobranchiaten Urodelen sowie einzelner Salamandriden *(Ranodon, Ellipsoglossa)*. Persistenz der Chorda, welche sich als continuirlicher, mächtig entwickelter Strang durch die ganze Wirbelsäule zieht, vertebrale Einschnürung und schwache Verknöcherung derselben zu papierdünnen, tief amphicoelen Hülsen, — das dadurch bedingte Fehlen von Gelenkköpfen an diesen Wirbelkörpern, — das sind die charakteristischen Kennzeichen der Wirbelsäule sowohl bei den oben erwähnten lebenden Lurchen, als bei *Hylonomus*. Diese Uebereinstimmung wird durch den Vergleich mit der Taf. XXIX, Fig. 6 nach Wiedersheim[1]) gegebenen Abbildung der Wirbelkörper von *Ranodon* veranschaulicht, welche fast ebenso gut als Längsschnitt durch die Wirbelkörper von *Hylonomus* gelten könnte.

Die oberen Bogen. Bei den lebenden Urodelen entspringt je ein Schenkel des Neuralbogens von der Seitenfläche des Wirbelkörpers, wendet sich nach oben und vereinigt sich mit dem anderen in der Mittellinie, um sich hier zum Dornfortsatz zu erheben. Auf diese Weise entsteht der der Dorsalseite der Wirbelkörper aufliegende Canal, welcher den Rückenmarkstrang birgt. Ganz übereinstimmende Verhältnisse offenbaren sich an den vorliegenden Exemplaren von *Hylonomus*. Hier ist der Wirbelcanal, ebenso wie die Chordaröhre nach Ausfüllung der in ihnen enthaltenen organischen Substanz mit Kalkmasse ausgefüllt worden. In Folge davon zieht sich oberhalb des durch die Sanduhrgestalt seiner Vertebralabschnitte gekennzeichneten Chordasteinkernes ein zweiter Steincylinder entlang, welcher den Ausguss des Wirbelcanales repräsentirt. Derselbe besitzt depressen, querovalen Querschnitt und ein durch ausserordentlich schwache, intervertebrale Einschnürungen nur sehr wenig unterbrochenes, gleichmässiges Lumen, dessen grösster Durchmesser demjenigen des darunterliegenden Chordasteinkernes mindestens gleichkommt. Dort, wo der Wirbelcanal die sich ausbreitenden Ränder zweier aneinander

[1]) R. Wiedersheim, Kopfskelet der Urodelen 1877, pag. 169, f. 3.

stossender Wirbelkörper passirt, hat er von diesen geringe Einbuchtungen auf einer Ventralseite erlitten, in Folge deren sein Steinkern wie gegliedert erscheint.

An dem Taf. XXIX, Fig. 3 abgebildeten Exemplare lassen sich alle diese Verhältnisse deshalb in besonderer Deutlichkeit beobachten, weil die eine und zwar die zur Abbildung gelangte Platte die gesammte Reihe der Wirbelkörper, die Gegenplatte hingegen den ihnen ursprünglich aufliegenden Cylinder des Wirbelcanales enthält. So gehört der in Fig. 5 dargestellte Steinkern des Wirbelcanales denjenigen 2 Thoracalwirbeln an, deren Wirbelkörper in Fig. 4 abgebildet und oben pag. 727 beschrieben wurden. Deckt man beide aufeinander, so ist ihre ursprüngliche Lage wieder hergestellt. In Folge dieser letzteren sind natürlich die Processus spinosi sämmtlicher Rumpfwirbel vom Beschauer abgewandt und in die Gesteinsmasse gerichtet. Es ist also dies der nämliche Erhaltungszustand, welchen das von Wiedersheim abgebildete und beschriebene Exemplar von *Labyrinthodon Rütimeyeri* aufweist.

Die Wirbelsäule eines anderen der vorliegenden *Hylonomus*-Reste, welche Seitenlage besitzt, lässt oberhalb der Steinkerne der Chorda und des Wirbelcanales kräftige, ziemlich hohe, kammförmige Dornfortsätze erkennen, deren oberer Rand zu flachen Bogen abgerundet ist.

Eine gleiche ist die Lage des grössten Theiles der Schwanzwirbel des besterhaltenen und erst beschriebenen Exemplares. Dieselben sind vom Rumpfe getrennt, haben sich auf die Seite gelegt und bieten sich im verticalen Längsbruche dar. Die eine Platte enthält sanduhrähnliche Steinkerne der Wirbelkörper und darüber den querovalen Ausguss des Wirbelcanales (Taf. XXIX, Fig. 11) mit naturgemässer Verjüngung nach der Schwanzspitze zu. Auf der anderen Platte sieht man die Hälfte der ausserordentlich zarten Knochenhülsen der Wirbelkörper und über ihnen die oberen Wirbelbogen mit den Dornfortsätzen (Fig. 10). Dieselben breiten sich in Form einer dünnen Lamelle kammartig nach vorn, namentlich aber nach hinten aus und bilden hier einen flügelförmigen Fortsatz, der noch über den Vorderrand des nächsten Kammes zurückreicht, also wohl zur Aufnahme des letzteren hinten gabelig gespalten gewesen sein dürfte.

Was die unteren Fortsätze des Schwanzes betrifft, so bestehen dieselben aus kurzen, in der Mitte etwas eingeschnürten Knochenblättchen, welche jedoch nicht von den Wirbelkörpern entspringen, sondern zwischen je zweien der letzteren eingelassen, also intervertebral gestellt sind, nämlich wie dies bei gewissen Knochenganoiden der Fall ist.

Wirbelbogen, oberer und unterer Fortsatz sind noch am

10. Schwanzwirbel auf das Deutlichste ausgebildet, an Resten des 17. und 18. noch spurenhaft erhalten.

Der oben von unserem *Hylonomus* geschilderte ist nicht der erste Fall der Ueberlieferung des Wirbelcanales von Stegocephalen in seiner ursprünglichen Wölbung. H. v. Meyer beschreibt einen einzelnen, ähnlich erhaltenen Wirbelbogen von *Archegosaurus.* [1]) Dawson bildet von *Hylonomus Lyelli* Wirbel mit Neuralcanal ab [2]), ebenso Owen. [3]) Vom Wirbelcanal des von Wiedersheim untersuchten *Labyrinthodon Rütimeyeri* ist ein innerer Abguss als Steinkern erhalten. [4]) Den Rückenmarkcanal des böhmischen *Urocordylus* und *Keraterpeton* legte A. Fritsch durch Längs- und Querschliffe bloss. [5])

Der Sacralwirbel. Wie bei fast allen Urodelen und sämmtlichen bisher von uns beschriebenen Stegocephalen ist auch bei *Hylonomus* nur ein einziger Sacralwirbel vorhanden. Vor den vorhergehenden Lendenwirbeln zeichnet sich sein Wirbelkörper weder durch besondere Länge noch Stärke aus. Dahingegen sind seine Querfortsätze sehr kräftig entwickelt, verjüngen sich nach beiden Seiten zu nur wenig und enden hier mit breiten Flächen, mit welchen die ebenfalls sehr kräftigen Sacralrippen verbunden sind.

Was die Anzahl der Wirbel betrifft, so beträgt diejenige der

praesacralen Wirbel 18 bis 20,
Sacralwirbel 1,
Schwanzwirbel einige 20.

## Die Rippen.

Während die Rippen der früher beschriebenen sächsischen Stegocephalen, also von *Branchiosaurus*, *Pelosaurus*, *Melanerpeton* und *Archegosaurus* kurz, gerade und an beiden Enden gleichmässig verbreitert sind, trägt die Wirbelsäule von *Hylonomus* lange, flach gebogene, nur am Vertebralende verdickte Rippen und zwar nicht nur an sämmlichen Rumpfwirbeln, sondern auch an den ersten 2 oder 3 Sacralwirbeln; nur an den beiden vordersten Wirbeln konnten Rippen nicht wahrgenommen werden. Die grösste Länge, nämlich mindestens das Vierfache der Wirbellänge erreichen diejenigen des 8. bis 12. Rumpfwirbels. Nach vorn nimmt ihre Länge

---

[1]) Reptil. aus der Steinkohlenformat. 1858, pag. 88, t. IX, f. 6.
[2]) Airbreathers of the Coalform. 1863, pag. 41, t. V, f. 17.
[3]) Quart. Journ. Geol. Soc. of London 1862, XVIII, p. 238, t. IX, f. 2.
[4]) Abhandl. d. Schweiz. palaeont. Ges. 1878, V, pag. 15, t. I.
[5]) Fauna d. Gaskohle etc. I. B 1881, pag. 133 u. 141, Textfigur 80, 85 u. 86.

ganz allmählich und nur wenig, nach hinten hingegen rasch ab, so dass das letzte praesacrale Rippenpaar kaum noch die Länge des sie tragenden Wirbels besitzt und zugleich die Gestalt flach gekrümmter Haken annimmt. Die Krümmung der Rippen ist keine sehr bedeutende und in der Brustgegend noch am beträchtlichsten. Aus dieser geringen Biegung der Rippen ergiebt es sich, dass letztere, obwohl sie die Rippen aller lebenden Urodelen an Länge bei Weitem übertreffen, die Leibeshöhle nicht umschlossen, sondern von der Rückenseite aus nur noch bis in die angrenzenden Partieen der Flanken gereicht haben. In Folge davon muss bei Lebzeiten des Thieres die Form des Rumpfes eine sehr plumpe, stark aufgeblähte gewesen sein.

Der Querschnitt der Rippen ist ein compresser. Sie erscheinen deshalb dort, wo sie sich von den Querfortsätzen losgelöst, sich auf die Seiten gelegt zu haben, bandartig, also viel breiter als von oben gesehen. Sämmtliche Rippen waren ursprünglich knorpelig und nur von einer zarten Knochenhülse umgeben, welch' letztere fossil überliefert wurde, während der axiale Knorpelcylinder von einem Steinkerne ersetzt worden ist (Fig. 16, Taf. XXIX).

Das vertebrale Ende der praesacralen Rippen zeigt in vielen Fällen eine gabelige Spaltung in ein auf der Convexität des oberen Rippenrandes gelegenes kurzes Tuberculum und ein längeres die gerade Fortsetzung der Rippe bildendes Capitulum (siehe Fig. 16, 17, 20, Taf. XXIX). Derartige Rippen haben sonach mit dem Wirbel an zwei Punkten articulirt, während andere an dem entsprechenden Ende nur eine beträchtliche Verbreiterung ohne Bifurcation aufweisen. Eine gesetzmässige Vertheilung dieser Articulationsformen auf bestimmte Abschnitte des Rumpfes liess sich nicht constatiren.

Die beiden Sacralrippen (Fig. 3 u. 9, Taf. XXIX), welche als Träger des Beckens und mit ihm der Hinterextremität dienten, sind ausserordentlich kräftig entwickelt. Die Breite ihres vertebralen Endes entspricht derjenigen der kurzen gedrungenen Querfortsätze des Sacralwirbels, — diejenige ihrer distalen Endigung ist noch beträchtlicher, während sie in der Mitte etwas zusammengezogen, also randlich schwach ausgeschweift sind.

Caudalrippen. An dem in Fig. 3 abgebildeten, am vollständigsten erhaltenen Exemplare tragen die ersten beiden Schwanzwirbel Rippen (vergl. Fig. 9). Dieselben erreichen nur wenig mehr als die Länge der letzten praesacralen, ebenfalls rudimentären Rippen. Das erste Paar der Caudalrippen ist gerade gestreckt dornförmig, mit ziemlich stark verbrei-

terter Basis. Das zweite ist hakenförmig gekrümmt. Nach einigen anderen, etwas verdrückten Exemplaren von *Hylonomus* zu schliessen, wiederholen sich solche hakenförmige Rippenrudimente noch bis zum 4. oder 5. Schwanzwirbel.

Vom **Schultergürtel** liegen leider fast gar keine Reste vor. Die ziemlich grosse, ovale, an ihrem distalen Ende ausgeschweifte Knochenlamelle (s), welche in der Brustgegend des Fig. 3 abgebildeten Exemplares unter den Rippen zum Vorschein kommt, dürfte nach ihrer Aehnlichkeit mit *Branchiosaurus*- und *Pelosaurus*- Resten die rechte Scapula des betreffenden Individuums sein.

Etwas mehr Spuren hat das **Becken** hinterlassen. An einem unserer Exemplare (Fig. 12, Taf. XXIX) liegt zwischen den ersten Schwanzwirbeln und dem oberen Ende der beiden Oberschenkelknochen je eine zarte und deshalb nicht scharf conturirte, wie es scheint ovale Knochenlamelle mit concentrischer Anwachsrunzelung, welche nach Analogie mit dem Becken von *Discosaurus*[1]) die Ossa pubica sind, während zwei andere, mehr abgerundet dreiseitige, nach hinten sich verjüngende, aber ebenfalls nur undeutliche Lamellen die Ischia vorstellen, die in allen von uns bisher beschriebenen Fällen eine derartige Gestaltung aufweisen. Auch in Fig. 13 finden sich zwei derartige zarte, hauchartig erhaltene Lamellen an der nämlichen Stelle.

Dass die **Extremitäten** von *Hylonomus* kräftig gebaut waren, geht aus den wohlerhaltenen Arm- und Schenkelknochen hervor. Der Femur (vergl. Fig. 12 u. 13, Taf. XXIX) ist ein an beiden Seiten aufgetriebener, namentlich am distalen Ende stark ausgebreiteter, also in der Mitte verschmälerter, gerader Röhrenknochen von 7 mm, also vierfacher Länge der Wirbel und von 2—3 mm Maximaldurchmesser. Andeutungen des Trochanter konnten nicht bemerkt werden. Dahingegen ist die Fossa supracondyloidea sehr deutlich ausgeprägt. Diese Furche entspringt etwas unterhalb der Mitte des Femurs und verbreitert und vertieft sich nach dessen unterem Ende zu rasch, so dass sie oberhalb des Gelenkes mit den Unterschenkelknochen eine tiefe Einkerbung bewirkt. Dadurch markirt sich am unteren Ende des Femurs die Basis der beiden knorpeligen und deshalb nicht überlieferten Condylen sehr deutlich. Die Tibia ist an ihrem oberen Ende nur schwach, unten stark fächerartig ausgebreitet, die Fibula hingegen nur schlecht erhalten, scheint aber an ihrem Innenrande beträchtlicher ausgeschweift zu sein als am äusseren. An jedem der beiden Exemplare, welche die Unterschenkelknochen aufweisen, sieht

---

[1]) Diese Zeitschr. 1883, pag. 296, Taf. XII. Fig. 6, p.

man direct am unteren Rande der letzteren einige sehr undeutlich conturirte Knochenreste sich anschliessen, welche nach ihrer Form zu urtheilen, nicht von Phalangen abstammen können, vielmehr möglicherweise dem Tarsus angehören, der dann theilweise verknöchert sein würde.

Von den Vorderextremitäten ist nur der Humerus überliefert. Derselbe hat zwar die gleiche Länge wie der Femur, ist aber etwas schlanker gebaut und besteht ebenfalls nur aus einer dünnen, geraden Knochenhülse, die sich vorzüglich an ihrem distalen Ende ausbreitet und hier eine schwach ausgeprägte Fossa supracondyloidea erkennen lässt.

Nach den wenigen vorhandenen Resten derselben zu schliessen, sind die Phalangen kurz und ausserordentlich dünnhülsig.

## Der Bauchpanzer.

Der Bauchpanzer ist an keinem unserer *Hylonomus*-Exemplare vollständig erhalten, nur einzelne Partieen derselben kommen zwischen den Skelettheilen zum Vorschein (vergl. Fig. 15, 19, 20, Taf. XXIX). Die reihenförmig angeordneten Schuppen decken sich dachziegelartig mit ihren Rändern, sind fast doppelt so breit als lang, besitzen einen leistenartig verdickten Hinterrand, von welchem höchst zarte, gekörnelte, nur bei günstiger schräger Beleuchtung sichtbare, erhabene Linien schräg nach vorn auslaufen. Die Breite jeder Schuppe beträgt fast so viel wie die Länge der benachbarten Wirbel.

Eine Schuppenbedeckung der Rückenseite wie bei *Hylonomus Lyelli* Daws. und wie bei *Hyloplesion longicostatum* Fritsch liess sich an dem vorliegenden Materiale nicht beobachten.

---

Die oben beschriebenen Schuppenlurche aus dem Rothliegend-Kalksteine des Plauen'schen Grundes habe ich dem Genus *Hylonomus* Dawson einzureihen für richtig befunden.

Dawson hat die amerikanischen, neuerdings von ihm auf 4 Species reducirten Repräsentanten dieses Geschlechtes namentlich in folgenden Publicationen behandelt:

- Air-breathers of the Coalformation of Nova Scotia. Montreal 1863, pag. 40—54 u. 65, t. V, t. 1 bis 29; t. VI, f. 1—30.
- Acadian Geology. 2d ed. London 1868, pag. 370 bis 379, f. 144 a—s und 146 a—i.
- On the results of recent explorations of erect trees containing animal remains. Phil. Transaction of the R. Soc. London 1882, P. II, No. 164, pag. 621, t. 39, f. 1—27.

Aus diesen Schriften und nach den beigegebenen Abbildungen stelle ich (ganz von dem sächsischen Materiale absehend, also gänzlich vom Standpunkte Dawson's aus) folgende Charakteristik des Stegocephalen-Geschlechtes *Hylonomus* zusammen:

### *Hylonomus* Dawson.

Gestalt eidechsenähnlich, Schädel länglich, Schädelknochen glatt oder mit sehr zarten Grübchen oder Furchen, Orbita in der hinteren Hälfte des Schädels, Zähne spitz, conisch, glatt, 20 bis 40 in jeder Kieferhälfte, Vomera und Palatina mit kleinen Zähnchen. Wirbelkörper in der Mitte etwas eingeschnürt, mit sanduhrähnlichem Steinkern, Wirbelbogen mit dem Wirbelkörper verwachsen, mit breiten Dornfortsätzen. Rippen lang, gebogen, nur mit zarter Knochenhülse, mit Capitulum und Tuberculum. Hintere Gliedmassen etwas länger als die vorderen, mit 5 Zehen. Becken namentlich zusammengesetzt aus 2 breiten dreieckigen „Ilioischien". Der ganze Körper beschuppt, Bauchseite mit Knochenschuppen, diese bei *H. Lyelli* oval und concentrisch gestreift, — bei *H. Wymani* klein und rundlich, — bei *H. latidens* schmal und beiderseits zugespitzt. Die Rückenseite bei *H. Lyelli* mit körnigen Schuppen, vorn 2 Reihen grösserer Schuppen mit Warzen, umrahmt von stacheligen Fasern.

Man sieht, dass die von uns oben beschriebenen sächsischen Stegocephalenreste unzweifelhaft die wichtigsten Merkmale der Gattung *Hylonomus* Dawson aufweisen, indem sie abweichend von allen bisher zur Darstellung gelangten Schuppenlurchen unseres Rothliegenden vertebral verengte, also tief biconcave Wirbelkörper und lange, schlanke, flachgebogene Rippen mit Capitulum und Tuberculum, ausserdem aber glatte, ungefaltete Zähne besitzen. Auf die auffällige Gestaltung der gestielten „Ilioischia", welche Dawson von *Hylonomus* beschreibt, kann ich keinen allzugrossen Werth legen, weil ähnliche Formen leicht durch Zusammenpressung mehrerer Knochen des Beckengürtels resultiren und zu Täuschungen Veranlassung geben können. Wenn nun auch die Form und Verzierung der Schuppen von *Hylonomus* theilweise von derjenigen unserer Reste abweicht, so kann ich doch diesem Umstande aus weiter unten zu erörternden Gründen keine grössere Bedeutung beimessen.

Im Jahre 1884 ist das IV. Heft von A. Fritsch's Fauna der Gaskohle etc. erschienen. In demselben werden unter dem Namen *Hyloplesion* pag. 160—165 t. 37, 38 u. 39 ge-

wisse böhmische Stegocephalen beschrieben und abgebildet, welche Fritsch wie folgt kennzeichnet:

*Hyloplesion* A. Fritsch.

Gestalt schlank, eidechsenförmig. Schädel nach vorn verschmälert, die Schnauze abgerundet, Schädelknochen glatt mit sparsamen kleinen Grübchen, Orbita im mittleren Drittel des Schädels, Zähne schmal und glatt, Wirbelkörper amphicoel, Dornfortsätze stark entwickelt, fächerförmig erweitert. Rippen schlank, etwa 5 mal so lang als die Wirbel, gebogen, mit Capitulum und Tuberculum. Der ganze Körper beschuppt, die Schuppen gross, quer verlängert, die der Bauchseite mit verdicktem Hinterrande. Die Rückenschuppen etwa 3 mal so gross, als die der Bauchseite.

Wie der Vergleich beider Diagnosen zeigt, stehen diese Lurche der amerikanischen Gattung *Hylonomus* sehr nahe, und wenn A. Fritsch zögerte (l. c. pag. 160) sie der letzteren einzuverleiben, so geschah dies 1. weil man von den amerikanischen Arten nur sehr mangelhaftes Material besitze, — 2. weil die „für *Hylonomus* bezeichnende“ Bezahnung des Gaumens an den böhmischen Exemplaren nicht constatirt werden könne, — 3. weil bei letzteren die auffällig gestalteten Beckenknochen, sowie 4. die Verzierung der Zahnspitzen von *Hylonomus* nicht nachweisbar seien, — 5. weil endlich die Form und Sculptur der Schuppen abweiche. Aus diesen Gründen hat A. Fritsch für seine dem *Hylonomus* ähnlichen böhmischen Stegocephalen das Genus *Hyloplesion* geschaffen und dieses mit noch 5 anderen Gattungen zu der Familie der *Hylonomidae* vereinigt.

Wenn ich nach längerem Erwägen für die oben beschriebenen kleine Lurche aus dem sächsischen Rothliegenden den Gattungsnamen *Hylonomus* adoptirte, so geschah dies, weil ich die Gründe, welche A. Fritsch zur Abtrennung des Genus *Hyloplesion* bewogen haben, als stichhaltig nicht anzuerkennen vermag. Die von ihm hervorgehobenen, oben sub 1, 2 und 3 angeführten, durch den Erhaltungszustand bedingten Mängel können durch jeden neuen Fund beseitigt werden. Bei der im Uebrigen so überaus grossen Uebereinstimmung der fraglichen amerikanischen, böhmischen und sächsischen Reste darf man mit grösserem Rechte Gleiches von den noch fehlenden Theilen erwarten, als das Gegentheil, nämlich generische Abweichungen. So finden sich denn auch nach Fritsch's eigenen Beobachtungen sowohl am Vomer und Palatinum wie an den Flügelbeinen von *Hyloplesion* Spuren von Bezahnung (l. c. pag. 163), trotzdem er deren Mangel als einen

der Unterschiede von *Hylonomus* aufstellt (siehe Punkt 1 oben und l. c. pag. 160). Kann ich demnach die ersten der oben aufgezählten Trennungsmerkmale nicht gelten lassen, so beruht auch die Angabe A. FRITSCH's, dass *Hylonomus* zum Unterschiede von seinem *Hyloplesion* verzierte, nicht aber glatte Zahnspitzen besitze, auf einem Irrthume, da nach DAWSON auch die Zähne des ersteren durchaus glatt, nicht aber an den Spitzen gefurcht sind. Dahingegen weicht in der That die Form und Verzierung der Schuppen des amerikanischen *Hylonomus* von derjenigen des als *Hyloplesion* beschriebenen, sowie der oben geschilderten Stegocephalen beträchtlich ab. Die Frage aber, ob derartige Unterschiede bei sonst wesentlich gleichem Skeletbau wirklich als generische Merkmale zu betrachten sind, muss verneint werden. Die besten Analogien für den systematischen Werth der Schuppenbedeckung bieten die Fische. Man denke nur an die 3 Varietäten unseres Karpfens: der gemeine Karpfen dicht mit cycloiden Schuppen besetzt, — der Spiegelkarpfen mit nur einigen Reihen um das Vielfache grösserer Schuppen, — der Lederkarpfen ganz ohne Schuppen. Ja, es ist eine nicht seltene Erscheinung, dass die Brut gewisser Fische mit ganz besonderen Schuppen versehen ist, die von denen der Erwachsenen vollkommen abweichen.[1]) So hat z. B. *Brama* in der Jugend auf jeder Schuppe einen Stachel und am Hinterrande eine dem Stachel der nachfolgenden Schuppe entsprechende Kerbe, — später glatte Schuppen. Auch die jungen *Centriscus* haben hakige Dornen auf den Schuppen, später ebenfalls glatte Schuppen. Die jugendlichen Coryphaenen tragen Dornen, an deren Stelle später glatte Schuppen treten. Andere Fische sind in erwachsenem Zustande vollkommen schuppenlos, in der Jugend hingegen von Schuppen bedeckt, so *Acronurus*, *Rhinobatus* u. a. Umgekehrt besitzt unser Stegocephale *Branchiosaurus amblystomus* in reifem Zustande einen Schuppenpanzer, der sich vom Bauche aus bis an die Spitze des Schwanzes und der Extremitäten erstreckt, während seine als *Br. gracilis* beschriebene Larve nackt ist.[2]) Solche Thatsachen mahnen zur Vorsicht in der Verwerthung der Schuppen als Criterium bei der Classification der Stegocephalen vor Allem dann, wenn die betreffenden Thierreste in sämmtlichen wesentlichen Merkmalen des Skelets so sehr übereinstimmen, wie der amerikanische *Hylonomus* und das böhmische *Hyloplesion*. Und in der That hat auch A. FRITSCH in anderen Fällen der Form und Sculptur der Hautschuppen einen generischen Werth nicht beigelegt und nicht

[1]) PAGENSTECHER, Allgem. Zoologie, VI. Th., 1881, pag. 663 ff.
[2]) Diese Zeitschr. 1884, pag. 685.

gezögert, gewisse Lurche mit kleinen, abgerundet vierseitigen, concentrisch gestreiften Schuppen, solche mit grossen, länglich viereckigen, längsgestreiften und solche mit ovalen, radiär gerippten Schuppen unter dem gemeinsamen Namen *Limnerpeton* zu vereinen [1]), ja DAWSON selbst schreibt den Vertretern seiner Gattung *Hylonomus* verschiedenartige Beschuppung der Bauchseite, nämlich dem *H. Lyelli* eine solche von grösseren ovalen, dem *Hylon. Wymani* von kleineren rundlichen und dem *H. latidens* von schmäleren, beiderseits zugespitzten (oat-shaped) Schuppen zu.

Aus allen diesen Gründen kann ich dem Umstande, dass unser sächsischer, ebenso wie der von A. FRITSCH als *Hyloplesion* beschriebene böhmische Stegocephale anders geformte und verzierte Schuppen besitzt, wie der amerikanische *Hylonomus*, nicht als Criterium für eine generische Trennung beider anerkennen, zähle vielmehr erstere der Gattung *Hylonomus* DAWSON zu. Der Vorgang von GEINITZ und DEICHMÜLLER, welche auf Grund zweier Abbildungen im III. Hefte der Fauna der Gaskohle von A. FRITSCH und „nach Einsicht einiger neuer Tafeln, welche sie Herrn Prof. FRITSCH verdankten, in der Lage waren", die Dresdener Exemplare des kleinen langrippigen Stegocephalen von Niederhässlich als *Hyloplesion* zu beschreiben, kann für mich durchaus nicht ausschlaggebend sein, da diese Autoren zu jener Zeit (1882) die Diagnose der Gattung *Hyloplesion* FR. noch gar nicht kannten, diese vielmehr erst in dem zwei Jahre später erschienenen IV. Hefte des FRITSCH'schen Werkes enthalten ist.

---

[1]) l. c. III. Heft, pag. 148—156.

## 8. Die Liparite Islands in geologischer und petrographischer Beziehung.

Von Herrn C. W. Schmidt in Berlin.

Hierzu Tafel XXX—XXXIII.

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer im Sommer 1883 gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Konrad Keilhack nach Island unternommenen Reise.

Das Interesse für die Naturerscheinungen dieser entlegenen Insel ist ein sehr altes, und die mehr oder minder wissenschaftliche Literatur geht bis weit in das vorige Jahrhundert zurück. Viele Theorien sind mit dem Namen Islands verknüpft, ja, haben theilweise ihre Begründung dort gefunden. Allein das Kampfgeschrei der Streitenden ist lange verhallt, an Stelle der Speculation ist auch hier die exacte Forschung in ihr unumschränktes Recht getreten.

Während meines fast viermonatlichen Aufenthalts auf Island habe ich meine besondere Aufmerksamkeit den Eruptivgesteinen und den vulkanischen Erscheinungen überhaupt zugewendet, und ich hoffe, dass die folgenden Untersuchungen wenigstens etwas zur weiteren Kenntniss der grossen Liparitfamilie beitragen werden. Die bisher über isländische Liparite vorliegenden Notizen sind sehr spärlich und durch die ganze Literatur zerstreut. Nur von wenigen Varietäten ist der petrographische Habitus und von noch wenigeren das geologische Auftreten näher beschrieben worden.

Zum besseren Verständniss der im Folgenden zu behandelnden Verhältnisse möge es mir gestattet sein, im Anschluss an die beigefügte Kartenskizze (Taf. XXX) zuerst einen flüchtigen Abriss der geologischen Beschaffenheit Islands zu geben.

Das Fundament der gesammten Insel bildet die sogen. Trappformation, oder, da dieser Name, als nur zur Bezeichnung eines äusserlichen Habitus dienend, besser aus der Petrographie ganz auszumerzen wäre, die Basaltformation. Diese basaltischen Massen stimmen mit denen der Faröer, sowie mit jenen nachweislich miocänen Alters von Schottland sowohl in petrographischer als auch geologischer Beziehung auf das Genaueste überein, und schon aus diesen Gründen möchte es

gerechtfertigt erscheinen, denselben ebenfalls ein miocänes Alter zuzuschreiben. Das Material der fraglichen geschichtet erscheinenden Massen wird, wie bekannt, von alternirenden Lagen dichter und poröser Basalte, von Tuffen und Conglomeraten gebildet, und es ist, falls nicht spätere Störungen eingetreten sind, stets eine ausgezeichnet horizontale Anordnung zu beobachten. Dieser mächtige, einen Flächenraum von 1800 Qu.-Meilen einnehmende Gesteinscomplex tritt jedoch nicht überall auf der Insel zu Tage, sondern wird an vielen Punkten von jüngeren, theils eruptiven, theils glacialen Gebilden überlagert. Auch der Liparit hat an zahlreichen Stellen die basaltischen Schichten durchbrochen und sich entweder zu kleineren und grösseren Kuppen aufgestaut oder in selteneren Fällen zu Decken und Strömen ausgebreitet. Stets sind es jedoch nur relativ unbedeutende Massen, die zur Eruption gelangten, so dass dem Liparit kein wesentlicher Antheil an dem Gesammtaufbau des Landes zuzuschreiben ist.

Es möchte sich nicht empfehlen, die verschiedenartigen Varietäten der isländischen Liparite nach petrographischen Gesichtspunkten im Voraus innerhalb grösserer Familien zusammenzufassen und letztere in gesonderter Weise zu besprechen. Denn erstens ist es nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse überhaupt unmöglich, eine exacte, allen Anforderungen entsprechende Classification aufzustellen und zweitens würde im vorliegenden Falle der Nutzen auch kein bedeutender sein, da fast alle Gesteine einer einzigen Abtheilung zugewiesen werden müssten. Die von Helland vorgeschlagene Haupttrennung der isländischen Liparite in solche mit vollständig granitischem Habitus ohne eine Spur von Glas und solche mit glasiger oder mikrofelsitischer Grundmasse ist als eine Gliederung der Liparitfamilie kaum zu adoptiren, da die ersteren Gesteine einen von den echten Lipariten derartig abweichenden Habitus besitzen, dass man sie denselben wohl anreihen, aber nicht einordnen kann. Wählen wir lieber die geographische Reihenfolge und fügen wir einer kurzen geologischen Erörterung der Vorkommnisse gleich die Beschreibung einzelner Gesteinsvarietäten an.

Wenn wir unsere Wanderung am südlichsten Punkte der Insel beginnen, um sie alsdann längs der Westküste fortzusetzen, so ist das erste Liparit-Gebiet, auf welches wir treffen, das zwischen Hrúni und Hrepphólar an den Ufern der Laxá. Ich selbst hatte leider nicht Gelegenheit, jenen Ort zu besuchen. Winkler und Sartorius v. Waltershausen geben Beschreibungen dieser Localität, aus welchen jedoch mit Sicherheit kein Schluss auf das Alter des Gesteins zu ziehen ist.

Schirlitz hat über ein Handstück dieser Localität einige

kurze petrographische Notizen veröffentlicht, die ich im Folgenden noch zu ergänzen durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Zirkel in der Lage bin.

Das mir vorliegende Stück ist von fast reinweisser Farbe, durchzogen und erfüllt von zahlreichen grünlichen Bändern und Flecken. Es zeigt ein eigenthümlich rauhes, erdiges Ansehen und man möchte hiernach, sowie wegen der grünen Marmorirung, an eine secundäre Zersetzung denken. Dieselbe hat auch in der That stattgefunden, wenngleich, wie wir später noch sehen werden, das rauhe, erdige Ansehen durchaus kein Kriterium für die Zersetzung abgiebt, sondern die gewöhnliche makroskopische Erscheinungsweise des Mikrofelsits darstellt. Nur höchst selten finden sich Feldspathtäfelchen und Quarzkörnchen eingestreut und die letzteren sind hier wohl sämmtlich secundärer Entstehung. Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass das gesammte Gestein aus einer ziemlich feinkörnigen, farblosen, schwach doppeltbrechenden, mikrofelsitischen Grundmasse aufgebaut ist. Durch und durch imprägnirt ist diese Masse mit zahllosen, die unregelmässigsten Formen besitzenden grünlichen Partikelchen, welche die makroskopisch sichtbare grüne Bänderung und Fleckung hervorrufen. Jeglicher scharfen krystallographischen Begrenzung baar, sind sie nur in grösseren Partieen in der Polarisation von den umgebenden Körnchen der mikrofelsitischen Grundmasse zu unterscheiden. Bei genauerer Prüfung bemerkt man im Innern einzelner solcher Ansammlungen Ueberreste eines Minerals, welches theils als Magneteisen, theils aber als Pyrit deutlich zu erkennen ist. Zwischen beiden sind zahlreiche Uebergangsstufen zu beobachten, und vom Pyrit aus scheint sich die grünliche Materie förmlich stromweis in das Gestein hinein ergossen zu haben.

Hiermit ist uns der Schlüssel zur Erklärung der gesammten auffallenden Erscheinung, die in anderen isländischen Vorkommnissen in ihrer Entwickelungsweise noch viel deutlicher zu verfolgen ist, an die Hand gegeben. Wie noch jetzt, so war auch in früheren Zeiten die Solfatarenthätigkeit in Island eine sehr ausgebreitete, und es scheint sogar, als ob sie mit der Eruption der Liparite in einem mehr oder minder engen Zusammenhange stände. Das ursprünglich in unserem Liparit enthaltene Magneteisen wurde durch die Wirkung $H_2S$-haltiger Dämpfe in Pyrit umgewandelt. Eindringende Tagewasser, vielleicht auch saure Dämpfe, setzten das Werk der Zerstörung fort und indem sie gleichzeitig die ganze Gesteinsmasse angriffen, traten stellenweise Umsetzungen und Verbindungen der letzteren mit den Zersetzungsproducten des Pyrite ein. So gewannen zahlreiche Körner und Partikel der mikrofelsitischen Grundmasse ihr grünliches, durch Eisenoxydul

bedingtes Aussehen und man dürfte wohl irren, wenn man dieselben, wie es Schirlitz thut, dem Epidot zuschreiben würde. In seltenen Fällen, besonders im Umkreise noch intacter Pyritpartikel, ist die Metamorphose jener Partieen so weit vorgeschritten, dass die Substanz neben starker Doppelbrechung ein strahlig-faseriges Gefüge angenommen hat.

Deutlich als solche erkennbare Krystallausscheidungen sind mit Ausnahme einiger spärlichen Pyroxenindividuen in dem ganzen Gestein nicht aufzufinden.

Bunsen hat allerdings nicht diese weisse, sondern eine gelbliche Varietät des Liparits von Arnarhnipa einer Analyse unterworfen. Er fand:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 78,95 |
| $Al_2O_3$ | 10,22 |
| $FeO$ | 2,91 |
| $CaO$ | 1,84 |
| $MgO$ | 0,14 |
| $K_2O$ | 1,76 |
| $Na_2O$ | 4,18 |
| | 100,00 |

Der sehr hohe Kieselsäure-Gehalt, welcher nur noch von einem später zu besprechenden Vorkommniss aus dem Ostlande übertroffen wird, lässt vermuthen, dass wir es auch bei dieser Varietät der Hauptsache nach mit einem Mikrofelsit zu thun haben. Denn die Erfahrung zeigt, dass die mikrofelsitische Grundmasse unter allen Umständen einen sehr sauren Charakter hat.

Ein weiteres Auftreten des Liparites findet sich ca. 10 km nordöstlich von dem eben besprochenen Punkte, in den Rauducambar-Höhen und dem Fossá-Thälchen. Die Localität ist wohl nur von Winkler näher untersucht worden und es hält, wie immer, schwer, sich nach seinen Beschreibungen eine richtige Vorstellung zu bilden.

Die Rauducambar-Höhen bestehen nach letzterem Autor fast vollständig aus Liparit und auch in dem Thale der Fossá ist das Gestein an verschiedenen Steilwänden zu constatiren. Die Verhältnisse zeigen, wie es scheint, eine grosse Aehnlichkeit mit denen an der Baula. Liparite der verschiedenartigsten Ausbildung, Bimssteine, Tuffe und erdige Varietäten sind innig miteinander vergesellschaftet. Dazwischen sind an zahlreichen Stellen grosse Basaltblöcke und auch Gänge desselben Materials zu beobachten. Einer auffallenden Erscheinung, die Winkler ebenfalls erwähnt, sei noch kurz gedacht. Es sind

dies kleine, mit Maulwurfshaufen zu vergleichende Hügelchen und Kegel, welche sich in dem Thale der Fossá sehr verbreitet zeigen. Sie bestehen nach ihm aus Bimsstein, grösseren Lavaschlacken und Lapilli, „die aber fest aneinander kleben, so dass sie wahrscheinlich nach innen in eine zusammenhängende Masse übergehen.“ Schon WINKLER vermuthet, dass diese Hügelchen ihren Ursprung einer vulkanischen Action verdanken und bringt sie in Zusammenhang mit den Aufzeichnungen isländischer Chronisten, wonach im Jahre 1360 ein vulkanischer Ausbruch das Fossá-Thal verwüstete. Diese Auffassung wird fast zur Gewissheit dadurch, dass sich sonstige Eruptionsproducte, wie Aschen und Laven, in dem Thälchen durchaus nicht vorfinden.

Im Nordlande bei Hnausar und im Ostlande bei Pingmúli sind, wie wir später noch sehen werden, ähnliche Erscheinungen in ganz ausgezeichneter Weise zu beobachten. Auch dort finden sich diese kleinen, ganz charakteristischen Kegel vor und haben in diesem Falle ihre Entstehung dem versuchten Durchbruche von Liparitmassen zu danken. Aus welchem Materiale die Hügelchen im Fossá-Thale bestehen, ist aus WINKLER's Darstellungen nicht klar ersichtlich; doch scheint es nach der betreffenden Beschreibung fast, als ob wir es hier mit rein basaltischem Material zu thun hätten. Ob jedoch auch ein basaltisches Magma als der hebende Factor in Anschlag zu bringen ist, bleibt eine offene Frage. Jedenfalls ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, dass, wie im Nord- und Ostlande, so auch hier eine Liparit- und nicht eine basaltische Masse zum Durchbruch zu gelangen suchte.

Ich muss mich leider begnügen, auf diese interessanten Verhältnisse nur kurz aufmerksam gemacht zu haben und es einem späteren Forscher überlassen, beobachtete Thatsachen an Stelle der ausgesprochenen Vermuthung zu setzen.

Nordwestlich von den Rauducambar-Höhen, am Ende des weiten Geysir-Thales, liegt der Laugarfjall, der seine Entstehung ebenfalls einer liparitischen Eruption verdankt. An seinem Fusse sprudeln zahlreiche heisse Quellen hervor, und die Basis des Berges ist daher auch zum grössten Theile einer Zersetzung anheim gefallen. Wie es scheint, ist der Liparit hier innerhalb palagonitischer Tuffschichten empor gestiegen und hat sich oben zu einem imposanten Bergrücken aufgestaut.

Das bläulich-graue Gestein ist ausgezeichnet plattenförmig abgesondert und schon mit unbewaffnetem Auge sind einige millimeterbreite und bis $1/2$ cm grosse glänzende Leistchen, sowie hin und wieder kleine schwarze Nädelchen in der sonst vollständig dicht erscheinenden Grundmasse zu bemerken. Die

Kluftflächen sind durch beträchtliche Eisenoxyd-Massen stets tief braun gefärbt, welche Färbung mehrere Millimeter in das Gestein eindringt.

Die glänzenden Leistchen erweisen sich unter dem Mikroskop als meist sehr gut conturirte Feldspathe, welche in ihrer grössten Mehrzahl dem Plagioklas angehören. Entweder zu unregelmässigen Haufwerken zusammengeschoben, in welche die Grundmasse nur in Streifen und Fetzen eindringt, oder in einzelnen scharf umrissenen Krystallen in dieselbe eingebettet, zeigen sich die Durchschnitte oft aus einer grossen Zahl feinster verzwillingter Lamellen bestehend. An Interpositionen finden sich neben unregelmässig geformten Einschlüssen der Grundmasse grünliche Pyroxenkörner und langgestreckte, fast farblose Mikrolithe, sowie ausgezeichnete gelbliche Glaseinschlüsse, meist mit einem Bläschen versehen. Einer der letzteren von rundlicher Form zeigte bei einem Durchmesser von 0,015 mm im Innern in vorzüglicher Weise einen globulitisch entglasten Kern von 0,006 mm Durchmesser. Auch Feldspathleistchen von nur mikroskopischen Dimensionen treten zahlreich in der Grundmasse auf. Von meist langgestreckten Formen, besitzen sie stets eigenthümlich zerfaserte Endigungen. Nicht selten sind sie zerbrochen und die Bruchstücke gegeneinander verschoben, woraus ihre der Verfestigung der Masse vorangehende Bildung ersichtlich wird.

Die ebenfalls schon makroskopisch bemerkten, sehr sparsam auftretenden schwarzen Nädelchen erweisen sich als zweifellos dem Augit angehörig. Im Dünnschliffe gewinnen sie ein grünliches Ansehen, und ein Dichroismus ist kaum zu beobachten. An einem Schnitt nach der Symmetrie-Ebene wurde der Winkel, den die Auslöschungsrichtung mit der Prismen-Axe bildet, zu 46° bestimmt, eine Grösse, die bekanntlich von der Hornblende niemals erreicht wird.

Das Magneteisen ist nicht gerade zahlreich in der Masse verbreitet; an einzelnen Körnern wurde ein Durchmesser von 0,09 mm beobachtet.

Alle diese Krystallausscheidungen liegen in einer farblosen, von fremder Eisenmaterie durchsprenkelten mikrofelsitischen Substanz eingebettet. Auffallend sind sofort zahlreiche, etwas verschwommene, aus feinen Körnchen gebildete rundliche Figuren. Diese Körnchen, theils mehr in concentrischen Kreisen, theils mehr in radialen Strahlen angeordnet, dürften wohl, wie sich bei starker Vergrösserung ergiebt, globulitischen Entglasungs-Producten angehören. Mit ihrer Ausscheidung ging auch noch eine weitere Differenzirung der mikrofelsitischen Grundmasse Hand in Hand. Bei genauerer Prüfung bemerkt man nämlich, dass innerhalb der durch die Körnchen

markirten Partieen die Fäserchen der mikrofelsitischen Materie ausserordentlich fein und zahlreich sind und deutlich von einem Centrum nach der Peripherie zu ausstrahlen. Die dazwischen liegenden Theile der Grundmasse werden von viel breiteren und längeren Fasern gebildet, die ohne Regelmässigkeit nach allen Richtungen verlaufen. Bei gekreuzten Nicols erhält man ein Polarisationsbild, welches aus zahlreichen verschwommenen, schwach doppeltbrechenden Körnchen und Nädelchen besteht. Die schärfer begrenzten Nädelchen sind auch optisch entschieden am stärksten wirkend, während die verschwommenen Fetzen und Körnchen, besonders innerhalb der von Globuliten erfüllten Partieen, nur einen äusserst schwachen Lichtschimmer aussenden.

Von Bunsen wurde das Gestein einer Analyse unterworfen, die folgendes Resultat ergab:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 75,29 |
| $Al_2O_3$ . . . | 12,94 |
| $FeO$ . . . . | 2,60 |
| $CaO$ . . . . | 1,01 |
| $MgO$ . . . . | 0,03 |
| $K_2O$ . . . . | 5,42 |
| $Na_2O$ . . . | 2,71 |
| | 100,00. |

Jedenfalls ist es eine merkwürdige Thatsache, dass dieses Gestein trotz seiner vorherrschenden Plagioklasführung zu den wenigen gehört, welche einen den Natron- bei Weitem überwiegenden Kali-Gehalt zeigen. Es geht daraus hervor, dass man nicht berechtigt ist, ohne Weiteres die Grundmasse sämmtlicher isländischer Liparite als sehr Natron-reich anzunehmen, wenngleich dies in den meisten Varietäten in der That der Fall zu sein scheint.

Ein weiteres Auftreten des Liparits findet sich nördlich von der Hauptstadt Reykjavík am Moskardshnúkr an der Esja. Leider habe ich es versäumt, diesem Vorkommen meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, trotzdem dasselbe durch die daran geknüpften Erörterungen Bunsen's ein grosses Interesse beanspruchen kann.

Setzt man von Mosfell den Weg über den Soinaskard gegen Norden nach Reynivellir hin fort, so trifft man, kaum 2 Stunden vom Maskordshnúkr entfernt, auf der westlichen Seite des durch hohe Felsenwände eingeengten Goinadalr zahlreiche Gerölle und Bruchstücke eines Liparites an, die dort den ganzen Abhang bedecken. Leider herrschte auch an dem

Tage, an welchem ich jene Stelle besuchte, der in Island so häufige undurchdringliche Nebel, so dass es mir nicht möglich war, sichere geologische Beobachtungen zu machen. Doch scheint es, als wenn der Liparit hier in einem mächtigen Gange aufgestiegen wäre, der sich nur wenig stromartig verbreitet hat.

Das Gestein zeigt eine von röthlichen Flecken erfüllte, hell graugelbe Farbe und ist von zahlreichen kleinen, langgestreckten Poren durchsetzt, die mehr oder minder vollständig von Eisenhydroxyd und winzigen, sehr schön begrenzten Quarzkryställchen ($\infty$ P . P) ausgekleidet sind.

Die mikroskopische Prüfung des Dünnschliffes ergiebt ein sehr bemerkenswerthes Resultat. Das gesammte Gesichtsfeld wird eingenommen von einer verschwommenen Masse pellucider farbloser und grünlicher Flecken, durchsprenkelt von Magneteisen, unbestimmbaren dunklen Körnchen und meist hellgefärbten Mikrolithen, welche letztere nicht selten zu grösseren Krystallconcretionen zusammenschiessen. Bei gekreuzten Nicols lösen sich die farblosen Partieen in mehr oder minder scharf begrenzte Blättchen und Leisten einer wohl grösstentheils feldspathigen Substanz auf, zwischen welche die stark chromatisch polarisirende, fein gefaserte, grün-gelbliche Substanz förmlich hineingequetscht erscheint. Eine glasige oder mikrofelsitische Basis ist durchaus nicht zu bemerken. Dies ist um so auffallender, als der makroskopische Habitus des Gesteins vollständig dem eines echten Liparites entspricht.

Es liegt daher von vornherein die Vermuthung nahe, dass diese gelbgrünen, jedweder regelmässigen Begrenzung entbehrenden Partieen nur eine metamorphosirte mikrofelsitische Grundmasse vorstellen. Und diese Vermuthung wird fast zur Gewissheit erhoben durch das Ergebniss einer von mir ausgeführten und hier folgenden Analyse:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . | 68,400 |
| $Al_2O_3$ nebst Spuren | 16,888 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . | 2,952 |
| $CaO$ . . . . . . | 1,500 |
| $MgO$ . . . . . . | Spuren |
| $K_2O$ . . . . . . | 3,980 |
| $Na_2O$ . . . . . . | 4,250 |
| Glühverlust . . . . | 1,940 |
| | 99,910 |

Der auffallend hohe Wassergehalt von 1,94 pCt. zeigt wenigstens klar, dass das Gestein in der That der secundären

Einwirkung und Veränderung durch wässerige Lösungen unterworfen gewesen, und es ist wohl kein sehr gewagter Schluss, den mikroskopischen Ausdruck jener Processe in dem nunmehr vollständig krystallinen Habitus einer ursprünglich glasigen oder mikrofelsitischen Grundmasse zu erblicken. Allerdings verdient hervorgehoben zu werden, dass jene Einwirkung ohne eine vorhergehende Zersetzung und Lockerung des Gesteinsgefüges durch Schwefelwasserstoff- oder schweflige Säure-haltige Dämpfe vor sich gegangen ist, denn das Magneteisen, jener Maassstab für stattgehabte Solfataren-Wirkung, findet sich in der Masse in vollständig intacter Weise vor. Es bildet sogar Krystalle von beträchtlicher Grösse, indem dieselben nicht selten einen Durchmesser von 0,015 mm, ja selbst von 0,03 mm erreichen.

Wenig nördlich von dem imposanten Stocke der Esja ist ein gleichmässiges Gebirgsmassiv, die Skardsheidi, gelegen. Auch hier ist das Vorkommen des Liparites neuerdings von verschiedenen Punkten bekannt geworden. So tritt am Südabfalle des Gebirges, am Meere unterhalb der Farm Pyrill, ein Gang eines Gesteines auf, das augenscheinlich dem Liparit angehört, wenngleich es einen von allen anderen Vorkommnissen ziemlich abweichenden Habitus besitzt.

Dieser Liparit ist von ganz dunkler Farbe und von einem alten Vitrophyr im Ansehen durchaus nicht zu unterscheiden. Er ist der Hauptsache nach pechsteinartig ausgebildet und nur hie und da finden sich kleine Lagen und Partieen eines mehr felsitischen Materials eingeschaltet. Der ziemlich umfangreiche Gang ist von den Saalbändern aus in einer weiten Erstreckung einer durch Fumarolen bewirkten Zersetzung anheim gefallen. Das Endproduct stellt eine weissliche, schiefrige und zerreibliche Masse dar, die zahlreiche lockere Quarzdrusen enthält.

Der grünlichgelbe und sehr bröcklige Pechstein zeigt sich u. d. M. aus einem farblosen Glase bestehend, welches allerdings bei gekreuzten Nicols einen wenn auch nur schwachen Lichtschimmer aussendet. Dichtgedrängte Beloniten-Schwärme durchziehen dasselbe, wodurch mehr oder minder prägnant eine Mikrofluctuation zum Ausdruck gelangt. Daneben sind in grosser Zahl dunkle globulitische Körnchen zur Ausscheidung gekommen, die sich zu strich- und buschförmigen Gebilden zusammen gruppirt haben. Nicht gleichmässig durch das Gestein vertheilt, sondern in schmälere und breitere geschlängelte Streifen vereinigt, rufen sie, unabhängig von den Beloniten, eine gebänderte Structur hervor. Nur selten sind echte Krystalle zu bemerken. Hie und da ein Magnetitkörnchen, ein Pyroxen- oder ein Feldspathkryställchen. Vereinzelt treten perlitische Stränge in der Masse auf.

Auch die mehr felsitisch erscheinende Modification besteht nur aus einer fast normal ausgebildeten Glasmasse. Das dunkle, felsitähnliche Ansehen wird hervorgerufen durch ein vollständiges Durchdrungensein von einem bräunlichen, globulitischen Staube, der selbst noch eine totale Trübung des Dünnschliffes veranlasst. Seiner Natur nach ist er zweifellos mit den globulitischen Gebilden des Pechsteins durchaus nicht zu identificiren. Zerstreut sind Streifen einer farblosen, von jenen Ausscheidungen freien Glasbasis eingeschaltet, wodurch die auch schon makroskopisch hervortretende Bänderung bedingt wird.

Weiter westlich von Pyrill ist der Liparit ebenfalls verbreitet, jedoch wie es scheint, stets in einem mehr oder minder von Solfataren zersetztem Zustande. Die Gehänge lassen an den verschiedensten Stellen die grünlichen Massen bemerken, und ein von mir dort gesammeltes Geschiebe stellt eine ausserordentlich alterirte Breccie dar, die der Hauptsache nach aus Liparit besteht. Thoroddsen[1]) giebt das Gestein ferner in den Bergen nördlich von Leirá an, sowie auf der Nordseite bei Mófell in der Gegend des Skorradalsvatn. Von dem letzteren Vorkommniss, welches ebenfalls eine etwas eigenthümliche Constitution besitzt, sind mir die Handstücke leider verloren gegangen. Das weisse, sehr grobkörnig krystallinische Gestein tritt hier in einer Kuppe aus dem Basalt hervor und wird von Bréon als der einzige ihm bekannte isländische Liparit erwähnt, welcher freie Quarze primär in sich ausgeschieden enthält. Daneben finden sich nach ihm grosse Sanidine, sowie Mikrolithen von Sanidin und Oligoklas, eingebettet in eine glasige, häufig quarzige und durch Ferritmasse verunreinigte Basis.

Wenden wir uns nun zu dem schon seit langer Zeit bekannten und bereits vielfach erörterten Auftreten des Liparites an der Baula. Diese imposante, auf einem basaltischen Hochplateau aufgesetzte, scharf dreiseitige Bergpyramide fällt dem Reisenden schon von Weitem in die Augen. Die Liparitmassen haben an den verschiedensten Punkten das basaltische Plateau durchbrochen und sich oben hauptsächlich zu 2 grossen Kuppen, der Baula und der litla (= kleinen) Baula aufgestaut. Die erstere steigt in ihrer ganzen Grösse frei in die Lüfte empor; nordöstlich von ihr zieht eine langgestreckte, basaltische Hügelkette hin, an deren Ende sich die litla Baula erhebt.

Nach Kjerulf hat das basaltische Plateau eine ungefähre Höhe von 1000′, während der Gipfel der kleinen Baula 400′

---

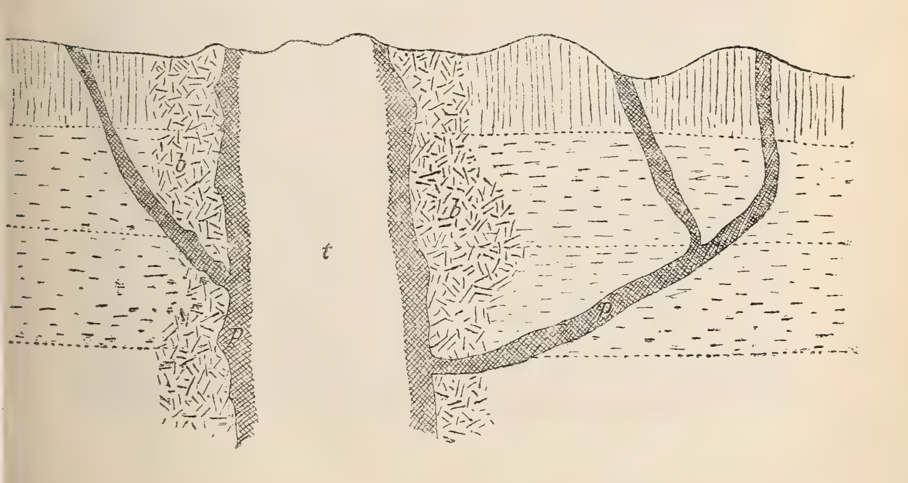
[1]) Vulkanerne paa Reykjanes. Geologiska föreningens in Stockholm förhandlingar, 1884, Bd. VII, Heft 3.

über dem Plateau gelegen sein soll. Zirkel giebt die Gipfelhöhe der grossen Baula auf 3000′ an. Nach meinen Beobachtungen scheint mir wenigstens die erste Kjerulf'sche Angabe entschieden zu niedrig gegriffen. Ich bin jedoch leider nicht im Stande, sie zu berichtigen, da unsere mitgeführten Instrumente zu jener Zeit schon derartig gelitten hatten, dass ein bestimmter Verlass auf sie nicht mehr möglich war.

Tiefe und enge Schluchten schneiden überall in das Basaltplateau ein und bieten die Möglichkeit, an mehreren Punkten die Durchbruchstellen des Liparites zu beobachten. Niemals hat in beträchtlicherer Ausdehnung eine Aufrichtung der horizontalen Schichten durch das empordringende Magma stattgefunden, was des relativ geringen Umfanges der Gänge wegen wohl nicht befremden wird.

Ein sehr schöner Aufschluss liegt auf dem Basaltplateau selbst, östlich der grossen und südlich der kleinen Baula. Ein kleiner Bach stürzt hier über eine Steilwand in eine Schlucht hinunter und innerhalb dieser, aus horizontalen Basaltlagen gebildeten Felswand (b) steigt ein Liparitgang (t) empor. Zur genaueren Orientirung verweise ich auf die Abbildung Tafel XXXI, die nach einer daselbst aufgenommenen Photographie hergestellt ist. Sie zeigt zugleich die charakteristische Pyramiden-Form, sowie die Umwallung der kleinen Baula (r).

Ein weiterer, lehrreicher Aufschluss findet sich am westlichen Abfalle des Plateaus, in dem dort sehr tief eingeschnittenen kleinen Flussthale der Bjarnadalsá. Hier ist, wie der beistehende Holzschnitt zeigt, sowohl das Verhältniss des Liparites zum Basalt, als auch zu dem ihm angehörigen Pechstein ausgezeichnet zu beobachten.



Die Mitte des Ganges wird von Liparit (t) gebildet, während die Ränder einem echten, flaschengrünen, theilweise Sanidinkrystalle führenden Pechstein (p) angehören, aus dem auch die verschiedenen feinen Apophysen bestehen. Der durchbrochene Basalt ist hier in der nächsten Umgebung des Ganges vollständig verbogen und zertrümmert und zu einer Breccie (b) verkittet, so dass von einer Schichtung keine Spur mehr zu sehen ist. In dieser Basaltbreccie finden sich als Spaltausfüllungen nicht selten grössere Massen eines rein weissen, marmorartigen Kalksteins.

Was die Pyramide der grossen Baula selbst anlangt, von der die ebenfalls nach einer Photographie angefertigte Abbildung Tafel XXXII eine Vorstellung zu geben versucht, so sind die Verhältnisse hier sehr einfache. Sie wird vollständig von Liparit gebildet, der, theils säulenförmig, theils plattenförmig abgesondert, in zahllosen Trümmern die steilen, bis zu 40° geneigten Abhänge bedeckt. Besonders die säulenförmige Absonderung ist in einer ausgezeichneten Weise entwickelt und es finden sich von den regelmässigsten, drei- bis neunseitigen Säulen von 4′ Durchmesser alle Abstufungen bis zu den zierlichsten, kaum fingerdicken Gestalten vor. Nach Zirkel treten an der Westseite des Berges auch Partieen auf, die so dünnschiefrig sind, dass sie sich wie Blätter eines Buches ablösen lassen. Besonders an verwitterten Stücken soll die Eigenthümlichkeit gut hervortreten, und nicht selten dann die papierdünne Schieferung ganz ungestört aus einer Säule in die andere sich fortsetzten.

Lenken wir nun unsere Schritte östlich zu der litla Baula, so begegnen wir hier allerdings Erscheinungen, welche sich wesentlich complicirter gestalten. Winkler hat dies denn auch empfunden und, wie er in seiner Schrift selbst berichtet, an Ort und Stelle in seinem Tagebuch bemerkt, „dass ihm beim Anblick der Verhältnisse am kleinen Päula fast schwindlig wurde und er eilte, die Nähe desselben zu verlassen.“

Die kleine Baula, am Fusse des sie mit der grossen Baula verbindenden basaltischen Höhenzuges gelegen, zeigt ebenfalls die für die Liparitkuppen charakteristische Kegelform. Eine tiefe Schlucht schneidet ungefähr in nordsüdlicher Richtung in die untere Partie ein, und es gewinnt dadurch fast den Anschein, als ob um einen inneren Kern sich eine äussere Umwallung aufthürmte. Die Abhänge sowohl als den Boden bedeckt ein ganz unentwirrbares Chaos von Blöcken und Trümmern, so dass man auch durch diesen Einschnitt keinen Aufschluss über den inneren Aufbau des Berges erlangen kann. Blöcke von Liparit der verschiedenartigsten Modifica-

tionen, dicht, porös, erdig, von Pechstein und Perlit bilden ein buntes Durcheinander. Dazwischen finden sich Schollen und Blöcke von Basalt, die stellenweise eine ganz beträchtliche Grösse erreichen. Stets ist ihre Oberfläche in deutlichster Weise gefrittet und verglast; Zeolithe führen sie genau wie die übrigen miocänen Basalte. Besonders in den westlichen Gehängen sind die Basaltpartieen häufig zu beobachten, und hier wird der Liparit auch wohl in seiner ganzen Mächtigkeit von Basalt abgelöst.

Kjerulf betrachtet die beiden Baula-Berge als die übrig gebliebenen inneren Kerne alter Liparit-Vulkane. Die umgebenden Aschen- und Schlackenmassen seien allmählich fortgeführt, und durch Einsturz vom Gipfel aus hätte sich, wie auch bei anderen nicht vulkanischen Bergen, die ausgezeichnete Pyramidenform herausgebildet.

Diese Erklärungsweise kann auf die kleine Baula in dieser Form wohl keine Anwendung finden. Die letztere stellt noch jetzt einen echten vulkanischen Kegel dar, der nicht, wie die grosse Baula, nur aus festem Gestein, sondern aus dem allerverschiedenartigsten, festeren und lockeren Material besteht. Die Basaltmassen sind theils als mit emporgerissene Schollen, theils aber auch als die aufragenden Kuppen des darunter anstehenden Gesteins zu betrachten. Bei dieser Anschauung ist es wenigstens möglich, das sich darbietende Chaos zu begreifen.

Es fragt sich nun, ob überhaupt der grossen und der kleinen Baula ein gemeinsames Alter zugeschrieben werden muss. Ich bin durchaus nicht geneigt, diese Frage ohne Weiteres zu bejahen, wenngleich es mir nicht möglich ist, irgend welche Entscheidung zu treffen. Wenn man der grossen Baula noch ein tertiäres Alters zuzuerkennen geneigt ist, so möchte es doch fraglich sein, ob auch die kleine Baula schon der zerstörenden und erodirenden Thätigkeit der Gletscher während der Glacial-Epoche ausgesetzt gewesen ist.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung einzelner der verschiedenen Gesteinsvarietäten selbst.

Der dunkel flaschengrüne, am westlichen Abfalle des Baula-Plateau's auftretende Pechstein zeigt häufig schon makroskopisch grosse, meist scharf umgrenzte Sanidinkrystalle, die nach den Kluftflächen des Gesteines zu eine durch Eisenhydroxyd hervorgerufene bräunliche Färbung annehmen.

Unter dem Mikroskop bemerkt man, dass diese Eisen-Infiltration auf zahlreichen, die Individuen durchziehenden Spalten vor sich gegangen ist, in deren Umgebung denn auch

die klare Sanidinsubstanz einen trüben und körnigen Habitus angenommen hat. Dass in der That eine einschneidende chemische Action Platz gegriffen, geht aus der Aggregat-Polarisation hervor, die diese wolkig verschwimmenden Bänder zeigen.

Neben diesen makroskopischen Krystallen finden sich nun aber auch in überraschender Anzahl mikroporphyrisch ausgeschiedene Feldspath-Individuen vor, die alle ebenfalls dem Sanidin anzugehören scheinen. Die Schnitte bilden entweder mehr oder minder deutlich umgrenzte Rechtecke oder aber Täfelchen und Leisten, und beherbergen gewöhnlich zahlreiche Glaseinschlüsse in ihrem Innern. Schon Zirkel bemerkt, dass in einem nordisländischen Pechstein ein nur 0,098 mm langer, 0,032 mm breiter Durchschnitt 11 in einer Ebene gelegene Bläschen führende Glaseier enthielt. Nicht selten zeigen diese Einschlüsse in ausgezeichneter Weise die Krystallform des sie umschliessenden Individuums. So fand sich ein 0,075 mm grosser Feldspathdurchschnitt, der einen die Flächen $\infty P$, $\infty$ Ꝑ $\infty$ vorzüglich imitirenden, 0,015 mm grossen Glaseinschluss führte. Diese eingeschlossenen Partieen erweisen sich wie gewöhnlich dunkler als die übrige Glasmasse; sie sind gelblich, während die letztere im Dünnschliff vollständig farblos ist. An weiteren Interpositionen enthalten die Feldspathe Magneteisen, langgestreckte, schwach grünliche Mikrolithe, sowie kleine Kryställchen, die nach ihrer Form und ihrer lebhaften chromatischen Polarisation von Zirkel und später auch von Schirlitz dem Quarze zuertheilt wurden.

Ausser den Sanidinen finden sich in der glasigen Basis noch Ausscheidungen eines vollständig pelluciden, in dünneren Schliffen graulich gelben, in dickeren bräunlichen Minerals, dessen Bestimmung gewisse Schwierigkeiten bietet, trotzdem es an Grösse den mikroskopischen Feldspathen nicht bedeutend nachsteht und an Schärfe der krystallographischen Ausbildung sie sogar übertrifft. Bei der optischen Prüfung zeigt es sich auffallend stark chromatisch polarisirend und man findet ferner, dass es zweifellos dem rhombischen Systeme angehört. Niemals wurde bei den zahlreichen prismatischen Längsschnitten eine schiefe Auslöschung beobachtet. Die Querschnitte sind meist ausgezeichnet regelmässig ausgebildet und zeigen die Flächen $\infty P$, $\infty \breve{P} \infty$, $\infty \bar{P} \infty$. Sehr selten liess sich auch eine unvollkommene prismatische Spaltbarkeit erkennen, und es schwankte der Winkel dann um 90°.

Schon die letztere Thatsache spricht entschieden gegen den Olivin. Um jedoch vollständige Klarheit zu erlangen,

wurde einer der Schliffe mit HCl behandelt. Das betreffende Mineral zeigte sich nach dieser Operation auch nicht in der geringsten Weise alterirt, so dass die Annahme von Olivin hiermit ausgeschlossen erscheint. Es bleibt nichts übrig, als jene Schnitte einem rhombischen Pyroxen zuzuschreiben, eine Erklärung, die auch letzthin von Schirlitz gegeben worden ist. Durch ihre helle Farbe, ihre rauhe Oberfläche, ihre fast fehlende Spaltbarkeit und ihre noch in den dünnsten Schliffen farbenprächtige Polarisation erinnern sie ganz ausserordentlich an gewisse, als Augite in Anspruch genommene Varietäten, wie sie sich z. B. in den Basalten von Ihringen und Sasbach am Kaiserstuhl, in manchen Glimmer-Syeniten der Vogesen und auch in manchen ungarischen und pontinischen Lipariten vorfinden.

Diese rhombischen Pyroxene sind nun, wie wir noch sehen werden, in genau übereinstimmender Erscheinungsweise in sämmtlichen isländischen Lipariten verbreitet. Echte Augite fanden sich nur in zwei Varietäten vor: im Gestein vom Laugarfjall am Geysir und in dem von Baer auf der nordwestlichen Halbinsel; und beide Gesteine weichen auch sonst von den echten Lipariten ab

An Einschlüssen sind diese Pyroxene auffallend arm; nur Magneteisen ist hin und wieder zu bemerken. Letzteres gruppirt sich meist um die Pyroxene als Centrum, und diese bis zu der winzigsten Kleinheit herabsinkenden Aggregationen scheinen dann stellenweis auch in die Feldspathe eingeschlossen zu sein. Zirkel giebt nämlich, wie schon erwähnt, auch mikroskopische Interpositionen von Quarzkryställchen in den Feldspathen an, und von Schirlitz wird als Eigenthümlichkeit hervorgehoben, dass dieselben häufig an den Rändern grösserer Magneteisen-Partikel förmlich zu kleben schienen. In den zahlreichen von mir durchmusterten Präparaten war es nicht möglich, irgend welche Quarze als Einschlüsse in Feldspathen aufzufinden, und ich möchte daher vermuthen, dass die kleinen, fast farblosen und lebhaft polarisirenden Pyroxenkryställchen damit verwechselt worden sind.

Das Magneteisen zeigt sich in unserem Pechstein auch in isolirten Körnern sehr verbreitet. Neben den mehr oder minder regelmässigen quadratischen Querschnitten finden sich aber auch solche von sechsseitiger Umgrenzung, die wohl eher dem Titaneisen angehören möchten.

Echte Entglasungsproducte sind in der farblosen Glasmasse nur sparsam in Form gelblicher, zu Bändern und Haufen aggregirter globulitischer Körner vorhanden.

Von KJERULF[1]) ist dieser Pechstein einer Analyse unterworfen worden, und mögen die Resultat derselben hier nochmals angeführt werden (I), da die von mir angestellte Untersuchung (II) nur eine unvollständige geblieben ist; bei derselben wurden die Alkalien nicht bestimmt; aus der Differenz berechnet ergaben sich für dieselben 4,53 pCt.

| | I. | II. |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 66,59 | 70,30 |
| $Al_2O_3$ . . . | 11,71 | } 16,20 |
| $FeO$ . . . . | 3,93 | |
| $MnO$ . . . . | 0,12 | |
| $CaO$ . . . . | 0,71 | 1,92 |
| $MgO$ . . . | 0,36 | Spuren |
| $K_2O$ . . . . | 3,65 | } 4,53 |
| $Na_2O$ . . . | 5,94 | |
| Glühverlust . | 4,86 | 7,05 |
| | 97,87 | 100,00 |

Der auf den ersten Blick sehr bemerkenswerthe Unterschied zwischen beiden Analysen mag erklärlich werden, wenn man bedenkt, dass die makroporphyrische Ausscheidung von Sanidinkrystallen in verschiedenen Varietäten des Gesteines sehr verschieden ist. Ich benutzte zu meiner Analyse an Ausscheidungen möglichst armes Material, während dies, wie schon aus dem bedeutenden Unterschied im Glühverlust hervorgeht, bei KJERULF jedenfalls nicht der Fall war.

Die krystallinische Ausbildung, welche diesem Pechstein entspricht, ist in den Gesteinen der grossen Baula zu suchen. Es sind hauptsächlich zwei Varietäten, welche die ganze Pyramide zusammensetzen: eine graugelbliche und eine lichtgraue.

Die letztere tritt besonders in schöner Säulenform auf. Zahlreiche kleinere und grössere Poren sind theils mit Eisenhydroxyd, theils mit einem eigenthümlichen gelblichen Mineral inkrustirt; häufig sind auch Quarzkryställchen dazwischen aufzufinden. Bei näherer Prüfung bemerkt man zerstreut innerhalb der Grundmasse klare Körner und Krystalle von hellgelber Farbe, die augenscheinlich einem Feldspath angehören und stets mehrere Millimeter, nicht selten 1 cm Grösse erreichen. Jedoch sind sie im Dünnschliff nur äusserst schwer zu conserviren. Die wenigen, nicht

[1]) BISCHOF, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 2, pag. 2221.

ausgefallenen Rudimente zeigen zweifellos einen monoklinen Charakter. Das Gestein wird gebildet aus einer sehr fein gefaserten mikrofelsitischen Substanz, die im polarisirten Lichte ein Gemisch von schwach brechenden, verschwommenen Körnchen mit spärlich eingeschalteten, stark brechenden Nädelchen darstellt. Magneteisenpartikel, sowie kleinste, undefinirbare Körnchen und Mikrolithe sind durch die ganze Masse vertheilt; höchst sparsam finden sich auch Pyroxenkryställchen.

Die gelblichgraue Varietät zeigt einen merklich abweichenden Charakter, indem in ihr krystalline Ausscheidungen bedeutend häufiger sind. Schon makroskopisch bemerkt man zahlreiche glitzernde Pünktchen und Streifen, welche, wie sich unter dem Mikroskop herausstellt, aus Feldspathen bestehen.

Bei schwacher Vergrösserung zeigen sich hier in einem von Magneteisen und beträchtlichen Massen einer gekörnten gelblichen Ferrit - Materie durchsprenkeltem Filz kleinster pellucider Fäserchen zahlreiche, bis 1,5 mm grosse, meist sehr scharf conturirte Feldspathe porphyrisch ausgeschieden, die theils dem triklinen, theils dem monoklinen Systeme angegehören. Bei einigen Sanidintafeln tritt im polarisirten Lichte auch in ausgezeichneter Weise ein zonarer Aufbau hervor, von welchem bei gewöhnlicher Beleuchtung nichts zu bemerken ist. Stets zeigen sich diese porphyrischen Feldspathe in grösserem oder geringerem Grade von Spalten durchzogen, in welche hie und da eine globulitisch entglaste Materie eingedrungen ist, ein Beweis, dass jene Risse schon vor der Festwerdung des Magmas entstanden. An Einschlüssen sind diese Feldspathe relativ arm. Magneteisen, Feldspaththeilchen selbst, kleine, im Durchschnitt 0,015 mm lange, 0,005 mm breite Pyroxenkryställchen, sowie zahlreiche, nicht selten eine Länge von 0,06 mm bei einer Breite von 0,003 mm erreichende schwach grünliche Mikrolithe sind hier und da zu bemerken. Daneben erscheinen ziemlich verbreitet Interpositionen globulitisch entglaster Glasmasse, entweder in Form von Bändern den Krystall durchziehend oder in schön polygonal begrenzten Partieen die Krystallform nachahmend. Die Pyroxenkryställchen finden sich auch isolirt in der mikrofelsitischen Grundmasse vor, die aus einem Gemisch scharf begrenzter Täfelchen und Nädelchen und verschwommener, schwach brechender Körnchen besteht.

Schon von ZIRKEL ist ein Liparit von der Baula beschrieben worden, der viele schön krystallisirte Quarze ausgeschieden enthält. Dieses Gestein bildet jedoch nicht den Hauptheil der Baula-Pyramide; es wurde von mir gar nicht aufgefunden. Durch die Liebenswürdigkeit des oben genannten Herrn gelangte jedoch ein Handstück in meinen Besitz, so dass ich in

der Lage bin, die auch neuerlich von SCHIRLITZ über dieses Vorkommen veröffentlichten Untersuchungen theils zu bestätigen, theils in etwas zu berichtigen.

Das Gestein, von hellgrauer Farbe, ist von feinkörnig krystallinischem Habitus und hier und da sind schon mit unbewaffnetem Auge neben Sanidintäfelchen kleine Quarzkörnchen zu beobachten. Auch unter dem Mikroskop zeigt es sich fast vollständig krystallinisch aufgebaut, wenngleich die einzelnen, unregelmässig begrenzten Körnchen stellenweise zu einer schwach polarisirenden, verschwommenen Mikrofelsit-Substanz herabsinken. Neben deutlich erkennbaren Sanidintafeln und Plagioklasleisten sind zahlreiche Quarze zur Ausscheidung gelangt. Sie besitzen meist sehr scharf ausgebildete, rhombische Querschnitte und beherbergen häufig die umgebende Krystallform mehr oder minder gut nachahmende Glaseinschlüsse. Daneben finden sich durch das ganze Gestein vertheilt Magneteisenkörner und Partikel einer bräunlichen Ferritmaterie, sowie spärlich Pyroxenkryställchen.

Besonders im Umkreis der Feldspath- und Quarzindividuen hat die echt krystallinische einer felsitischen Ausbildung Platz gemacht und die letztere weist dann meist auch eine schwach radial-faserige Structur auf. SCHIRLITZ, der dieses Phänomen ebenfalls bemerkte, führt es als auffällig an, dass diese Mikrofelsitkränze sich nicht bei jeder Stellung des Präparates isotrop erwiesen und sucht die Erscheinung durch die Annahme zu erklären, dass sich die Quarz- und Feldspathblättchen keilförmig unter die Mikrolithsubstanz hinunterschöben. Das Irrige dieser Vermuthung ergiebt eine genauere Prüfung der Verhältnisse unwiderleglich. [1])

Von BUNSEN und neuerdings auch von SCHIRLITZ wurde obiges Gestein einer Analyse unterworfen, während KJERULF [2]) wohl eine der anderen Modificationen des Baula-Liparites untersucht hat.

Die Gesteine der kleinen Baula sind, wie schon früher erwähnt, der allermannichfaltigsten Art. Begnügen wir uns daher mit der Besprechung einiger der interessantesten.

Eine daselbst vorkommende glasige Modification zeigt ein so eigenthümlich emailartiges Ansehen, dass man sie schwerlich auf den ersten Blick für einen Pechstein halten würde. Eine Prüfung ergab jedoch einen Wassergehalt von 5,08 pCt.,

---

[1]) Gerade durch die Doppeltbrechung werden jene Partieen zum Mikrofelsit gestempelt. Verhielten sie sich isotrop, so hätten wir eben keinen Mikrofelsit, sondern ein Glas vor uns.

[2]) BISCHOF, Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie, 2, pag. 2207.

sowie 67,1 pCt. $SiO_2$. Dieser graue, emailartige, sehr schön blättrige Pechstein ist vollkommen frei von makroskopischen Krystallausscheidungen. Die Stücke zeigen ein gleichmässiges, glänzendes Aussehen, wenngleich auf dem Querbruche eine beginnende perlitische Absonderung nicht zu verkennen ist. Im Dünnschliffe bemerkt man schon mit der Lupe in der ganz braun erscheinenden Glasmasse zahlreiche unregelmässige Bänder und Streifen, die aus winzigsten, strich- und federartigen, schwärzlichen Gebilden zusammengesetzt sind. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass dieselben von unzähligen, meist lang schlauch- und drusenförmig verästelten Gas- und Dampfporen gebildet werden. Dieselben besitzen eine derartige Ausdehnung, dass sie gewöhnlich durchschnitten und von Canadabalsam ausgefüllt worden sind. Eine Fluidalstructur wird jedoch durch ihre Anordnung durchaus nicht angedeutet; dagegen macht sich eine andere Erscheinung geltend. Die Porenmassen stehen nämlich stets senkrecht zu gewissen, in den verschiedensten Richtungen verlaufenden feinsten Capillarspalten, so dass sie förmlich als Ausstrahlungen von diesen zu gelten haben. Vielleicht dürfte diese Thatsache durch die Annahme zu erklären sein, dass sich durch das schon halb erstarrte Magma neue, kleinere Dampfmassen einen Ausweg suchten und dabei dasselbe in dieser mikroskopischen Weise porös aufblähten.

Ausser diesen auffälligen Porengebilden zeigt das Gestein, von jenen gänzlich unabhängig, noch zahlreiche, genau parallel verlaufende Striche und Streifchen, die ungestört durch die stellenweis deutlicher hervortretenden perlitischen Kügelchen hindurchsetzen. Selbst bei 860 maliger Vergrösserung sind sie nicht vollständig auflösbar, wenngleich mit ziemlicher Sicherheit zu vermuthen ist, dass wir es hier mit kleinen, nach einer Längsaxe angeschossenen trichitischen Gebilden zu thun haben.

An Krystallausscheidungen findet sich nur spärlich Magneteisen, ausserdem sind noch einzelne an letzterem sehr reiche pyroxenische Körner vorhanden.

Bei anderen Varietäten desselben Gesteines ist die perlitische Structur vollständig zur Ausbildung gelangt, während die Farbe und das sonstige Aussehen sich nicht geändert hat. Dennoch zeigt sich unter dem Mikroskop ein etwas abweichend struirtes Bild. Die das vorige Gestein besonders charakterisirenden Dampfporen sind fast vollständig geschwunden, während die trichitischen Gebilde die Oberhand gewonnen haben. Diese sind jedoch nicht mehr zu parallelen Strichen und Streifen geordnet, sondern erfüllen bald einzeln, bald zu mehreren verwachsen, bald sich zu stern- oder baumförmigen

Figuren durchkreuzend das ganze Gesichtsfeld. Stellenweis nehmen sie auch breitere, viereckige Formen an und nähern sich so den globulitischen Entglasungsproducten. Krystallausscheidungen sind in diesem Perlit fast noch spärlicher als in der vorigen Varietät und werden durch Magneteisenkörner und Pyroxenpartikel repräsentirt.

Betrachten wir schliesslich noch eines der tuffähnlichen Vorkommnisse. Diese theils mehr, theils weniger verfestigten porösen Massen sind von rein weisser bis gelblicher Farbe. Schon mit der Lupe ist zu erkennen, dass die ganze Gesteinsmasse von einer farblosen, glasglänzenden Krystallsubstanz durchdrungen ist, die in den kleineren und grösseren Porenräumen auch die Wände überkleidet. Der Dünnschliff zeigt dem unbewaffneten Auge schwach bräunliche, gebänderte, sphärolithartige Gebilde, umgeben von einer milchweiss aussehenden Materie. Dazwischen breiten sich die grossen Porenräume aus. Bei der Prüfung unter dem Mikroskop stellt sich Folgendes heraus:

Die bräunlich erscheinende und in rundlichen Formen auftretende Masse ist eine pellucide, von zahlreichen Partikeln einer wolkigen Viriditmaterie und kleinsten dunklen Körperchen durchsprenkelte Mikrofelsitsubstanz, theils mehr aus Nädelchen und Täfelchen, theils mehr aus Körnchen bestehend. Es herrscht in ihr eine entschiedene Neigung, sich zu radialfaserigen Aggregaten zu ordnen, und von kaum bemerkbaren Anfängen bis zu typisch ausgebildeten Felsosphärit-Büscheln sind alle Uebergänge vertreten. Im polarisirten Lichte ist auffälliger Weise in den kleinen Büscheln der Aufbau aus feinsten Nädelchen schärfer ausgeprägt als in den grösseren Partieen. Die letzteren zeigen gewöhnlich überhaupt keine deutliche Strahlen und die radiale Faserung tritt nur durch interponirte Körperchen hervor. Diese Körperchen bestehen neben Ferrit der Hauptsache nach aus feinsten globulitischen Entglasungsproducten, welche bei schwächerer Vergrösserung nur als eine grauliche Trübung der Masse erscheinen. Ausserhalb der felsosphäritischen Büschel sind sie nur sehr spärlich zur Ausscheidung gekommen.

Die im Dünnschliffe milchweisse Substanz ergiebt sich unter dem Mikroskop als ein schwach bräunliches Glas, in dem kleine traubige Dampfporen dicht vertheilt sind. Auffälligerweise liefert dies Glas ein fein marmorirtes Polarisationsbild, welche Erscheinung ihres ganzen Habitus nach als eine hyalithische Doppeltbrechung betrachtet werden muss. Sowohl in diesen Glaspartieen als auch in der mikrofelsitischen Masse zeigen sich häufig scharf conturirte Feldspathtäfelchen und -Leisten, meist dem Sanidin angehörig, eingesprengt. Auch innerhalb der Faserbüschel treten dieselben

auf, jedoch durchaus nicht immer dem Längsverlaufe der Strahlen entsprechend. Magneteisen ist in dem ganzen Gestein nicht nachzuweisen.

Die wasserklaren, die Porenräume erfüllenden und das Gestein vollständig durchdringenden Partieen sind fast gewiss dem Hyalith zuzuweisen. Bei gekreuzten Nicols zeigt sich schön das bekannte, aus keilförmigen, sehr schwach brechenden Stücken zusammengesetzte Polarisationsbild dieses Minerals, nicht selten mit scharf hervortretendem, wandelndem Axenkreuz. Häufig ist der Hyalith von Rissen und Sprüngen durchzogen und stets von Flecken der im ganzen Gestein verbreiteten körnigen Viriditmaterie erfüllt. Die letztere ist sogar ein Wegweiser für das Vorhandensein desselben. Dort, wo sie in grösseren und eckig begrenzten Flecken auftritt, kann man sicher sein, den Hyalith aufzufinden. In den übrigen Gesteinstheilen ist sie immer nur in kleineren und vor Allem rundlich begrenzten Partieen vorhanden. Die Hyalithmassen enthalten, besonders nach den Contacträndern zu, zerstreute Interpositionen von Gesteinskörnchen, sowie überall verbreitet grosse Gaseinschlüsse.

Die Ausbildungsweise dieses in seiner jetzigen Erscheinung höchst eigenthümlichen Gesteins kann nach dem Gesagten nicht die ursprüngliche ist. Allein ein eingehenderer Erklärungsversuch der Herausbildung dieses Vorkommnisses bietet grosse Schwierigkeiten. Wahrscheinlich ist es, dass ursprünglich ein glasiges, mehr oder minder lokkeres, vielleicht auch bimssteinartiges Material erumpirt worden ist. Ob jedoch der Hyalith alsdann durch Zersetzung von Gesteinspartieen oder aber durch Infiltration von aussen in bereits vorhandene Porenräume entstanden ist, bleibt unklar. Man möchte wohl geneigt sein, das letztere anzunehmen, da von einer durchgreifenden Zersetzung der Masse, wie wir gesehen haben, gar nicht die Rede ist; finden sich doch selbst noch ganz unveränderte glasige Theile in derselben vor. Schliesslich ist es nicht unwahrscheinlich, dass mit oder nach dem Absatze des Hyaliths auch die radial-faserigen Aggregationen sich herausbildeten; denn dass dieselben nicht innerhalb einer flüssigen Masse entstanden, wird schon durch die ganz regellos interponirten, durchaus nicht dem Faserverlaufe parallel geordneten Feldspathkrystalle bewiesen.

Recht passend möchte sich hier noch ein Gestein einfügen, dessen genauer Fundpunkt leider unbekannt ist. Es stammt aus der Berliner Sammlung und ich verdanke dasselbe der Güte des Herrn Prof. Roth.

Zahlreiche weisse, mehr oder minder radial-strahlige Kügelchen setzen dasselbe zusammen, und nur hie und da ziehen

sich dazwischen breite Bänder einer schwärzlichen Materie hin. Die reichlich vorhandenen rundlichen Porenräume sind mit einer grünen, erdigen Substanz angefüllt, die sich sofort als ein Zersetzungsproduct documentirt. Die mikroskopische Prüfung zeigt, wie nicht anders zu erwarten, dass dies Gestein der Hauptsache nach aus felsosphäritischen Büscheln besteht, zwischen welchen eine körnig mikrofelsitische Substanz nur spärlich vorhanden ist. Es liegt somit eine weitere Ausbildung des vorher besprochenen Typus vor.

Die grüne, erdige Substanz entsteht durch den Zerfall der hie und da in dem Gestein in allen Stadien der Zersetzung vorhandenen Pyroxen-Individuen. Jedoch scheint in den grünen Krusten mehr eine durch Lösungen vermittelte einfache Färbung von Theilen der Grundmasse, als eine Ansammlung von festen Zersetzungsproducten vorzuliegen. So gewinnt es häufig den Anschein, als ob die Grundmasse selbst im Zerfall begriffen wäre, was nach dem mikroskopischen Befunde jedoch verneint werden muss. Zahlreich sind in dem Gestein Sanidin- und auch Plagioklaskrystalle enthalten, und selbst im Innern dieser sind die darin eingeschlossenen Pyroxene häufig metamorphosirt. Das Magneteisen erweist sich durchaus intact, so dass eine stattgehabte Solfataren-Wirkung nicht anzunehmen ist. Welcher Art jedoch auch die Umstände gewesen sein mögen, die eine Veränderung der Pyroxene im Gefolge hatten, die Vermuthung liegt nahe, dass auch die sphärolithischen Aggregationen diesem Einflusse zuzuschreiben sind.

Von der Baula ein wenig südöstlich finden wir in dem Hvitá-Thale, in der Gegend der Farm Husafell, ein neues, ausgebreitetes Vorkommniss von Liparit. Der ganze Hügelrücken südlich von Husafell wird theils von diesem Gestein, theils von Basalt gebildet. Letzterer spielt jedoch meist eine hervorragende Rolle und steigt nicht selten in beträchtlichen Kuppen über den Kamm empor. Die Verhältnisse sind hier derartig complicirte und verwickelte, dass eine Untersuchung von wenigen Stunden nicht im entferntesten genügt, auch nur einen einigermaassen befriedigenden Einblick in dieselben zu gewinnen. Auch Bréon weiss nichts Genaueres über das Vorkommniss anzugeben. Er schreibt pag. 346:

„Dans cette dernière localité, cette roche semble avoir formé une coulée mince intercalée entre des bancs de labradorites très fines, ou être à l'état de filon-couche. Cependant de l'une comme de l'autre hypothèse, ressort toujours la postériorité de cette espèce à la majeure partie, sinon à l'ensemble de la série basique.“

Oestlich erstreckt sich hier der Liparit bis in das

Kaldá-Thal hinein, dessen Gehänge noch einige hundert Schritt weit aus Liparit-Material bestehen. Er liegt jedoch an diesem Punkte in einer eigenthümlich tuffartigen, vollständig zersetzten Ausbildung vor. Zahlreiche jüngere Basaltadern durchschwärmen diese Massen. Daneben ragen auch grössere Partieen und Blöcke eines echt miocänen Basaltes aus dem Schutt hervor, von welchen es zweifelhaft erscheint, welche Rolle man ihnen zutheilen soll. Im Innern jener Basalte finden sich als grosse Seltenheit in diesem Bezirk der Insel ausgezeichnet entwickelte Krystalle von Desmin und Henlandit, die ihre Entstehung ebenfalls den in grossartiger Weise stattgehabten Zersetzungen verdanken möchten. Die Tuffmassen beherbergen in Nieren und Spaltenausfüllungen grosse, meist im Spaltungsrhomboeder krystallisirte Kalkspathe.

Nach den Berichten Zirkel's tritt der Liparit auch noch weiter östlich in einzelnen Kuppen und Gängen auf. Am nördlichen Ufer der Hvitá wird ein bedeutender Theil des Túnga- und Strútr-Rückens davon gebildet. Der Westen des Bergzuges scheint mehr dem Basalt, der Osten mehr dem Liparit anzugehören.

Betrachten wir von einigen der auch hier in zahlreichen Modificationen auftretenden Gesteine den petrographischen Habitus etwas näher.

Ein der gelblichgrauen Varietät der Baula sehr ähnliches Gestein lässt mit der Lupe einzelne glänzende Leistchen und Körner, sowie zahlreiche braune Punkte von Ferrit bemerken. Es zeigt ein durchaus frisches Ansehen, wenngleich doch schon Zersetzungs-Processe in ihm Platz gegriffen haben. Unter dem Mikroskop ist leider von den glänzenden Leistchen und Körnern nichts mehr anzutreffen, da sie sämmtlich ausgebrochen sind. Die gesammte Masse des Gesteins wird von einer äusserst feinkörnigen, schwach entwickelten, mikrofelsitischen Substanz gebildet. Zahlreiche grössere und optisch stärker wirkende Fetzen sind darin vertheilt, und stellenweis finden sich sogar echt krystalline Aggregate vor. Für letztere ist es charakteristisch, dass sie sich von Einlagerungen frei erweisen, so dass man geneigt sein möchte, ihnen einen anderen Ursprung als den mikrofelsitisch ausgebildeten Partieen zuzuschreiben. Diese zeigen sich nämlich ganz erfüllt von Fleckchen einer bräunlichen Ferritmaterie und winzigsten helleren und dunkleren Partikelchen, zwischen welchen einzelne opake Kryställchen wohl als Magnetit gedeutet werden dürften. Hie und da bemerkt man meist scharf rechteckige Schnitte einer wolkigen, rothbraunen, schwach pelluciden Substanz, von denen aus die Ferritmassen ihren Ursprung zu nehmen scheinen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass hier die

Umwandlungs-Producte von Pyritkrystallen vorliegen, die ihrerseits wieder durch Solfataren-Wirkung aus Magneteisen gebildet worden waren.

Bréon beschreibt ein „weisses" Gestein von dieser Localität, dem er den Namen andésite à sanidine zulegt, wie folgt: „Au microscope on y aperçoit de grands cristaux de sanidine et de pyroxène souvent altéré et transformé en produits ferrugineux; la pâte est semée de microlithes d'oligoclas et de grains de quartz qui paraissent d'origine secondaire."

Ich hege berechtigten Zweifel, ob diese Beschreibung und die sich daraus ergebende Bezeichnung des Gesteins als Andesit eine richtige ist. Pyroxene mögen sich sehr wohl in denselben vorfinden; jedoch wohl niemals in so beträchtlichen Massen und theilweise umgewandelt in „produits ferrugineux".

Eine andere sehr interessante Varietät ist in Bruchstücken ebenfalls an den Abhängen des südlich von Husafell gelegenen Hügelrückens verbreitet. Anstehend konnte ich das Gestein jedoch leider nicht auffinden. Schon der makroskopische Anblick ist ein ziemlich auffallender. Zahlreiche, im Durchschnitt vielleicht 5 mm grosse, glas- bis perlmutterglänzende Krystallkörner sind durch Bänder und Streifen einer weissen, tuffartig erscheinenden Materie getrennt. Jene Körner ergeben optisch sehr lebhaft wirkende Durchschnitte, die sich meist aus mehreren, scharfkantig aneinander stossenden Stücken zusammengesetzt erweisen. Entweder sind sie nur von wenigen unregelmässigen, oder aber von zahlreichen parallel verlaufenden und nicht selten auch hierauf senkrechten Rissen deutlich durchzogen. Eine Prüfung des Kieselsäure-Gehalts derselben ergab 65,2 Procent, so dass trotz mancher Abweichungen wohl Sanidinmasse vor uns liegen möchte. An den Rändern dieser Sanidinkörner finden sich nun, scheinbar in dieselben eingewachsen, schuppige Aggregate pelucider Blättchen, die auf den ersten Blick als vorzüglich ausgebildeter Tridymit erkannt werden. Die Begrenzungen sämmtlicher der mehr oder minder unregelmässigen Körner sind in ihrer ganzen Ausdehnung von diesen Aggregationen durchdrungen. Sie bilden eigenthümlich zinnenartig ausgefranzte Bänder, indem zahllose, meist etwas verzerrte sechsseitige Täfelchen hier versammelt sind und theilweise in das Innere vorspringen. Ueberall sind jedoch auch beträchtlichere Anhäufungen der Blättchen zu bemerken und dann tritt stets die für das mikroskopische Auftreten des Tridymits so charakteristische dachziegelartige Uebereinanderordnung hervor. Die Grösse der Täfelchen beträgt im Durchschnitt 0,02 mm und übersteigt wohl nie 0,03 mm. Meist verhalten sie sich doppeltbrechend; doch finden sich hie und

da auch vollständig regelmässig ausgebildete Hexagone, welche bei gekreuzten Nicols dunkel bleiben.

Die tuffartig weiss erscheinende Bindematerie stellt unter dem Mikroskop eine farblose, von zahllosen dunklen Flecken und Körnchen einer grünlichen Viriditmaterie erfüllte mikrofelsitische Masse dar. Die einzelnen verschwommenen Elemente derselben sind in diesem Falle sehr gross und stellenweise ist auch die Polarisation eine intensivere. Häufig sind jene dunkel caffeebraunen, quadratischen bis rhombischen Querschnitte anzutreffen, die umgewandelten Eisenkieskrystallen ihre Entstehung verdanken. Das letztere Mineral selbst ist nicht mehr aufzufinden, während merkwürdiger Weise Magneteisen, und nach schönen sechsseitigen Querschnitten zu schliessen auch Titaneisen, noch in einigen Körnern anwesend sind. Nur sehr spärlich treten Pyroxenkryställchen auf.

Andere Varietäten des Husafell-Liparites zeigen ein vollständig weisses, fast homogenes Ansehen. Stets sind sie von zahlreichen Poren durchzogen, die die schönsten, in $\infty$ P und P krystallisirten, farblosen oder auch weingelben Quarze, oft in bedeutender Zahl und Grösse enthalten. Auch noch andere sonderbare Krystall - Aggregationen sind nicht selten zu bemerken. Dieselben stellen meist vollständig hexagonale, häufig 1 cm lange und $^1/_2$ cm breite Prismen dar, die entweder klar und pellucid, oder weiss und undurchsichtig, oder endlich durch einen schwachen Eisenüberzug gelblich gefärbt erscheinen. Stets erweist es sich jedoch durch die ausgezeichnete hexagonale Spaltbarkeit, dass diese Prismen aus zahlreichen sechsseitigen Täfelchen bestehen und bei pellucider Substanz tritt auf den OP Flächen ein glas- bis perlmutterartiger Glanz hervor. Neben diesen prismenförmigen Anhäufungen finden sich die Täfelchen auch aufrecht gestellt zu mehr oder minder geschlossenen, kreisförmigen Complexen vereinigt; oder eine kleine Spalte enthält auch senkrecht zu ihren Wänden viele parallele, aber durch kleine Zwischenräume von einander getrennte Blättchen eingeschaltet. In noch anderen Fällen treten dieselben ganz vereinzelt zwischen den Quarzkryställchen auf und es ist dann die sechsseitige Form häufig verloren gegangen. Je mehr die Blättchen, sowohl durch ihre Anhäufung als durch die grössere oder geringere Abgeschlossenheit der sie enthaltenden Poren, vor den Einwirkungen der Atmosphärilien geschützt waren, desto mehr haben sie ihre ursprüngliche pellucide Beschaffenheit bewahrt. Ob jenes Mineral vielleicht auch als Tridymit zu betrachten ist, bleibt zweifelhaft.

Bunsen hat verschiedene Varietäten dieser Localität analysirt. Alle erweisen sich in übereinstimmender Weise als

sehr sauer, wogegen das Gemisch der Feldspathe ein ziemlich schwankendes war. Ich selbst prüfte nur eine vollständig aus mikrofelsitischer Grundmasse aufgebaute Modification auf ihren Gehalt an $SiO_2$. Derselbe ergab sich zu 71,44 pCt.

Ueber die weiteren Vorkommnisse des Liparit im Westlande ist wenig bekannt. Nach Winckler tritt derselbe wenig nördlich von dem Pfarrhofe Hvammr im Dalasysla zu beiden Seiten einer kleinen Schlucht auf und auch hier scheinen zahlreiche Modificationen, von ganz grobkörnigem bis zu einem feinen und dichten Habitus vorzuliegen. Mackenzie giebt eine ganz gute Beschreibung des aus dem nämlichen Material bestehenden Drapulidarfjall auf der Snaefells-Halbinsel. Dieser Berg ähnelt ausserordentlich der dreiseitigen Pyramide der Baula und es tritt mit dem Liparit hier auch Pechstein vergesellschaftet auf. Auf der Paijkull'schen Karte ist noch der Geldíngafell nördlich vom Snaefells Jökull, sowie der Geldíngafell im Dalasysla als ein Vorkommniss des gleichen Gesteins bezeichnet. Mir war es jedoch nicht möglich, diese beiden Punkte in der Literatur aufzufinden.

Ein wenigstens dem Liparit ähnliches Gestein treffen wir auf der Südküste der grossen nordwestlichen Halbinsel, zwischen Garpsdalr und Berufjördr bei der Farm Baer. Der Basalt wird hier von zahlreichen kleineren und grösseren Kuppen, die sich theils direct am Strande, theils auch noch weiter hinein im Gebirge erheben, durchbrochen. Ein flüchtiger Besuch war nicht genügend, um das Alter bestimmt festzustellen; doch scheint es, als wenn stellenweise glaciale Producte das fragliche Gestein überlagerten.

Dasselbe zeigt schon äusserlich ein von den echten Lipariten etwas abweichendes Ansehen. Es ist von graulicher Farbe und entweder mehr dicht und felsitisch oder mehr krystallinisch körnig ausgebildet. Die letztere Varietät, die fast den Eindruck eines verfestigten Tuffes macht, lässt schon mit unbewaffnetem Auge zahlreiche Sanidintäfelchen, glänzende farblose Quarzkörnchen und schwarze, hie und da bis $^1/_2$ cm grosse Krystallnadeln bemerken. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass wohl die Hälfte des Gesteines von einer fein gewolkten, farblosen Glasmasse gebildet wird. Als solche noch vollständig isotrop, enthält sie jedoch zahlreiche kleinste, doppeltbrechende Nädelchen und Körnchen in sich eingelagert. In grossen Krystallen und bedeutender Zahl sind darin zur Ausscheidung gelangt: Sanidin, Hornblende, Augit und Quarz. Daneben finden sich in untergeordneter Weise Plagioklase, sehr grosse Magnetitkörner und wahrscheinlich auch Titaneisen. Fast alle Feldspathe lassen im polarisirten Lichte in ausgezeichneter Weise eine zonare Structur erkennen. Auch hier be-

stätigt es sich wieder, dass dieser Aufbau entschieden unabhängig von der Zwillingsbildung vor sich gegangen ist, indem die Lamellen ungehindert durch alle Zonen hindurchsetzten. Diese Structur kann erst einem relativ spät eingetretenen Umlagerungsvorgange der kleinsten Theilchen ihre Entstehung verdanken. Die einzelnen Zonen sind meist durch scharfe, gerade Linien von einander getrennt. Nur ausnahmsweise erscheinen die letzteren unregelmässig zackig und verschwimmen für eine kleine Erstreckung auch wohl ganz. Häufig findet sich im Innern eines grösseren ein kleineres Individuum, welches das Krystallisationscentrum für das erstere abgegeben hat. Es ist jedoch durchaus nicht immer in der gleichen Weise wie die später um dasselbe abgesetzte Krystallmasse orientirt. An Interpositionen enthalten die Feldspathe Pyroxenkörnchen, Hornblendepartikelchen und schöne, meist die umgebende Krystallform nachahmende Glaseinschlüsse.

Die an Zahl bedeutend den Feldspathen nahestehenden Hornblende-Ausscheidungen gewinnen im Dünnschliffe eine grünliche bis grünlichgelbe Farbe. Wenn auch von nur schwachem Dichroismus, so sind sie doch durch die schwach hervortretende prismatische Spaltbarkeit gut charakterisirt. In ihnen treten die mikroskopischen Interpositionen noch mehr wie in den Feldspathen zurück. Es finden sich ganz vereinzelt Magneteisenkörnchen, Pyroxenmikrolithe und sehr selten polygonal umgrenzte Glaseinschlüsse. Eine vorgenommene Messung eines solchen ergab bei einer Länge von 0,009 mm eine Breite von 0,002 mm. Die Augite von graulicher bis grünlicher Färbung zeigen kaum eine Spur von Dichroismus; auffallender Weise polarisiren sie auch ziemlich schwach. Die sehr grossen Quarze liegen meist in mehr oder minder guten sechsseitigen Querschnitten vor und bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

In der dichten und mehr felsitisch erscheinenden Modification dieses Gesteines mit einem $SiO_2$-Gehalt von 69,5 pCt. nehmen alle Ausscheidungen kleinere Dimensionen an, die Quarze werden spärlicher und die Augite häufiger. Die Hornblende geht an den Rändern nicht selten in ein gelbgrünes, wolkiges Zersetzungsproduckt über, welch' letzteres sich auch in isolirten Flecken in dem Gestein zerstreut findet. Die Grundmasse hat sich zu einem sehr feinkörnigen Mikrofelsit differenzirt und enthält weiter im Gegensatz zu der vorigen Varietät zahllose globulitische Entglasungsproducte in sich eingelagert.

Der reichliche Sanidin- und Quarzgehalt würde beide Varietäten in die Gruppe der Augit- und Hornblende-Liparite verweisen. Allein der ganze Habitus und die Häufigkeit der

letzteren Mineralien macht dies doch zweifelhaft. Man möchte eher geneigt sein, in ihnen Quarz-Amphibolandesite (die ja so häufig Augit daneben führen) zu erblicken, und vielleicht möchten auch einige der einer Zwillingsstreifung entbehrenden Feldspathschnitte dennoch der Plagioklasreihe angehören.

Ein ferneres Auftreten des Liparites auf der nordwestlichen Halbinsel wird in den Bergen der kleinen, sich zwischen dem Arnar- und Dyrarfjördr erstreckenden Landzunge zu suchen sein. Wenigstens konnte ich vom gegenüber liegenden Ufer des Arnarfjördr, von Bildudalr aus, die charakteristischen gelbrothen Kuppen und Kegel wohl erkennen. Leider war es mir nicht möglich, ihnen einen näheren Besuch abzustatten, mein Weg ging der Küste entlang und später über den Glámu-Gletscher.

An der Nordküste Islands finden wir den Liparit zuerst wieder am Þoreyjargnúpr. Nach Schirlitz ist dieses Gestein mit dem von Arnarhnipa fast übereinstimmend und besteht also aus einer feinkörnigen mikrofelsitischen Grundmasse, der krystalline Ausscheidungen fast vollständig mangeln.

In grösseren Massen tritt der Liparit am nördlichen Abfall des Vididalsfjall auf, wo wiederum die leuchtenden Farben ihn von weither verrathen. Besonders lehrreich ist jedoch das Vorkommniss von Hnausar.

Wenn man, von Melstadr kommend, den grossen Karawanenweg südlich des Seebeckens Hóp verfolgt, so bietet sich nach Ueberschreitung eines kleinen, östlich der Farm Midhóp gelegenen Hügelrückens plötzlich ein höchst eigenthümlicher Anblick dar, der den an ungewöhnliche Bilder in Island bereits gewöhnten Reisenden dennoch überrascht. Dicht zu seinen Füssen ragen aus der Ebene zahlreiche dichtgedrängte, spitz kegel- oder zuckerhutförmige Berglein hervor, in den grellsten gelben, rothen, braunen und weissen Farben leuchtend. Nie erreichen sie 20 m an Höhe. Durchschnittlich mögen sie sich 10 m über das Terrain erheben.; allein solche von 1 m und weniger sind ebenfalls zu bemerken. Dass sie dem Vulkanismus ihre Entstehung verdanken, ist beim flüchtigsten Anblick klar; aber wie sie genauer zu deuten sein mögen, lehrt erst die nähere Untersuchung.

Von einer grösseren Liparitmasse seitlich injicirte Adern haben versucht, hier zur Eruption zu kommen. Stellenweise sind nur die überlagernden Basalte und Tuffschichten gehoben und zertrümmert, ohne dass das Magma an die Oberfläche gelangt wäre. Stellenweis ist jedoch der Durchbruch gelungen und die glühend-flüssige Masse hat sich dann entweder frei zu kleinen Hügelchen aufgestaut oder aber solche untermischt mit dem Basaltmaterial und bedeckt von den Trümmern des-

selben gebildet. So finden sich die Kegel in allen Variationen und in allen Grössen; doch überwiegen bei Weitem jene Hügel, die fast ganz aus Liparit bestehen und nur auf dem Gipfel und an den Abhängen die basaltischen Schollen tragen. Letztere Bruchstücke zeigen sich stets in eigenthümlicher Weise verändert und gefrittet, woraus wohl zur Genüge die hohe Temperatur des aufgestiegenen Magmas hervorgeht. Jedenfalls muss dasselbe auch sehr zähflüssig gewesen sein, um sich zu derartig steilen kleinen Kuppen aufstauen zu können.

Ein sehr wichtiger Schluss lässt sich aus diesen Erscheinungen noch in Betreff des Alters des dortigen Liparites ziehen. Wie bekannt, ist auch Island in früheren Zeiten der Schauplatz einer ausgedehnten Gletscherthätigkeit gewesen. Die jetzigen, allerdings noch gewaltigen Massen sind doch nur spärliche Ueberreste einer zur Glacialzeit die ganze Insel begrabenden mächtigen Eisdecke. Ueberall, und so auch in der directen Umgebung von Hnausar, sind uns die Spuren ihrer Thätigkeit erhalten: Schrammungen und Rundhöcker sind auf all' den umgebenden Bergzügen zu beobachten. Die Thalsohlen und die Gehänge zeigen sich an zahlreichen Stellen von unzweifelhaften Glacialproducten, von Thonen und Moränenmaterial bedeckt. Es ist nun schlechterdings unmöglich, dass jene Liparithügelchen, die ganz den Eindruck machen, als ob sie erst gestern entstanden wären, schon der tief einschneidenden Wirkung gewaltiger Gletschermassen ausgesetzt gewesen sein sollten. Da sie nur aus zerbrochenem und zertrümmertem, mehr oder minder lockerem Schuttmaterial bestehen, so würden sie sowohl vom Eis als auch von Wassermassen sofort eingeebnet worden sein. Die ganze, ihrer Entstehung und Bildung noch deutlich klarlegende Erscheinungsweise lässt vielmehr keine andere Annahme zu, als dass wir hier ganz jugendliche Bildungen vor uns haben.

Von den verschiedensten bei Hnausar sich findenden Gesteins-Modificationen wollen wir nur einige zur näheren Besprechung herausgreifen.

Eine grell gelbrothe, vollständig dicht erscheinende Varietät zeigt sich unter dem Mikroskop vollständig aus einer glasigen Basis aufgebaut. Nicht selten weist dieselbe allerdings ein sehr lichtschwaches, fein marmorirtes Polarisationsbild auf, welche Erscheinung ihrer ganzen Eigenthümlichkeit nach als eine hyalithische Doppeltbrechung betrachtet werden muss. Ursprünglich farblos, ist sie jedoch in ganz bedeutendem Grade von einer gelblichen Eisensubstanz gefärbt. Diese gefärbten Partieen durchschwärmen und durchsetzen in unzähligen sich verästelnden und sich ineinander verschlingenden Bändern und Streifen das gesammte Gestein, so dass die farblosen Theile gewöhnlich

völlig dahinter zurücktreten. Nur stellenweise sind letztere auch in grösseren, stets von den tingirten Bändern scharf umrahmten Flecken zu bemerken, und es finden sich in ihnen dann nicht selten langgestreckte, farblose Mikrolithe, welche meist senkrecht zu den Begrenzungsflächen stehen. Durchsprenkelt ist diese Glasbasis von zahllosen dunklen Körnchen, die sich hie und da zu grösseren, bräunlichen Haufwerken vereinigt haben. Nur spärlich sind grosse Magneteisenkörner, Sanidin und Plagioklaskrystalle eingelagert.

Die makroskopisch auffallend grelle Färbung des Gesteins wird natürlich durch die tingirten Fasern bedingt. Man darf jedoch bei der hier vorliegenden Erscheinung nicht etwa an eine secundäre Färbung denken, wie sie z. B. in dem Gestein von Reynivellir eingetreten ist. Der fast vollständig unveränderte glasige Charakter jener gelben Partieen lehrt vielmehr, dass dieselben ihren jetzigen Habitus bereits während der Verfestigung des Gesteins gewonnen haben.

Eine andere sehr splittrige Modification ist einem alten glasigen Quarzporphyr auf das täuschendste ähnlich. Es ist genau das gleiche, dichte, felsitartige Ansehen und selbst die eigenthümlich schiefergraue bis röthliche Farbe möchte an einige sächsische Vorkommnisse erinnern. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass dies Gestein gebildet wird von einem farblosen, theils feiner, theils gröber körnigen, aber sehr unvollkommen entwickelten Mikrofelsit, vollständig erfüllt von zahllosen winzigsten Körnchen, von denen wohl nur wenige dem Magnetit zuzuweisen sein dürften. Seltener finden sich auch durch einen Eisensaft gefärbte Partieen vor, wodurch wohl die makroskopisch breite Bänderung hervorgebracht wird. An porphyrischen Krystallausscheidungeen treten nur höchst spärlich Sanidintäfelchen und Plagioklasleisten, sowie in schönen Individuen die bekannten Pyroxene auf.

Mit diesem Gestein verwandt ist ein anderes, welches in seinem makroskopischen Ansehen sich ebenfalls den alten Vitrophyren sehr nähert. Auch dieses erscheint im Handstück vollständig dicht und glasig, ist jedoch aus zahlreichen feinsten, an Dicke nach Zehnteln von Millimetern messenden schiefergrauen und graurothen Lamellen aufgebaut. Auf dem Querbruch bemerkt man somit eine ausgezeichnete Bänderung, die stellenweis einen etwas welligen Verlauf annimmt. Hie und da zeigen sich grössere, nach der Fläche gestreckte Porenräume, welche mit einer grellrothen Eisensubstanz erfüllt sind, die auch die Absonderungsflächen mit einer dünnen Rinde überzieht. Zahlreich sind kleine glänzende Blättchen und Leisten zu beobachten, die sich unter dem Mikroskop als hauptsächlich dem Sanidin angehörig erweisen. Daneben tritt

an mikroporphyrischen Ausscheidungen auch noch unzweifelhaftes Magneteisen auf. Das Gestein wird im Uebrigen von einer im gewöhnlichen Lichte farblosen und ausserordentlich feinfaserig erscheinenden Grundmasse gebildet, die sich bei gekreuzten Nicols als ein feinkörniger, schwach entwickelter Mikrofelsit ergiebt. Ausser gelbbräunlichen Ferritflecken finden sich unzählige Massen winzigster, gerader oder gebogener und sich nach allen Richtungen durchkreuzender dunkler Strichelchen und Federchen eingelagert. Auch bei einer 860fachen Vergrösserung sind sie einer vollständigen Auflösung nicht zugänglich, wenngleich es eine grosse Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass sie aus kleinsten globulitischen Entglasungsproducten aufgebaut werden. Die grössere oder geringere Anhäufung dieser Gebilde ist es, welche die feine makroskopische Bänderung hervorruft. Die gelbbräunlichen Ferritflecke sind in diesem Fall zweifellos secundärer Entstehung, denn überall zeigen sich die tiefbraun gefärbten Spalten, auf denen die Eisenmaterie eingedrungen ist.

Einen von den letztbesprochenen Typen ganz abweichenden Habitus bietet schliesslich ein rein weisses, sehr bröckliches und rauhes Gestein, von dem sich nur mit Schwierigkeit Dünnschliffe anfertigen lassen. Zahlreiche kleine, schwarze Pünktchen und auch hie und da ein glänzendes Blättchen sind im Handstück zu bemerken. Die Grundmasse dieser Varietät erweist sich bei gekreuzten Nicols der Hauptsache nach als ein feinkörniger, aber wohl entwickelter Mikrofelsit. Vergesellschaftet mit den so ausgebildeten Partieen finden sich andere, im gewöhnlichen Licht eigenthümlich wolkig erscheinende und von zahllosen schwärzlichen Globuliten erfüllte, die ein feinkörnig faseriges, aber ausserordentlich lichtschwaches Polarisationsbild liefern. Wohl die erstere, aber nicht die letztere Modification der Grundmasse zeigt sich vollständig durchdrungen von einer in eigenthümlich gezackten farblosen Fetzen auftretenden Substanz, die ihrem optischen Verhalten und ihrer ganzen Erscheinung nach nicht anders denn als Hyalith gedeutet werden kann. Nie erreichen diese Partikel jedoch derartige Dimensionen, wie in dem früher besprochenen Vorkommen von der Baula; jedoch führen sie ebenso die zerstreuten grossen Gaseinschlüsse.

Spärlich finden sich in dem Gesteine Sanidin und Plagioklas, Magneteisen von auffallend unregelmässigen Formen und Pyroxenkrystalle eingebettet. Ein prismatischer, dem letzteren Mineral angehöriger Schnitt zeigte bei einer Länge von 0,08 mm eine Breite von 0,03 mm. Die Entstehung dieses nicht vollständig festen Gesteins wird in analoger Weise aus ursprünglich losem, glasigem Material vor sich

gegangen sein, wie bei der sehr ähnlichen Varietät der Baula.

Der Vatnsdalsfjall östlich von Hnausar wird noch an den verschiedensten Punkten von Gängen des Liparit durchsetzt und derselbe findet sich in Verbindung mit Pechstein nach Winkler auch noch weiter aufwärts im Thale bei Hvammr vor.

Nordöstlich von Hnausar sind durch Kjerulf einige Liparitpunkte bekannt geworden. Nach letzterem Forscher tritt derselbe allerdings in sehr zersetztem Zustande bei Trölla-kirkja, ferner am Wege zwischen Fagranes und Grimstungar und am Illvidrishnúkr, alle drei auf der Halbinsel zwischen dem Húna- und Skagafjördr gelegen, auf.

Ferner findet sich der Liparit im Öxnadalr, südwestlich von dem Handelsplatz Akreyri, wo derselbe bei dem Gehöfte Fagranes in einer Kuppe aus dem Basalt hervorragt. Auch hier ist das Gestein in den verschiedenartigsten Modificationen entwickelt.

Eine von Schirlitz beschriebene Varietät enthält neben zahlreichen Sanidinen und Plagioklasen auch reichlich Hornblende und Augit ausgeschieden. Die Grundmasse wird nach ihm von einer amorphen, zum Theil etwas faserig entglasten Basis gebildet, in welche kleine Hornblende-Mikrolithe und winzige farblose, doppeltbrechende Körnchen eingestreut sind. Allein es muss hier bemerkt werden, dass Schirlitz, wie ich bei anderen Beschreibungen constatiren konnte, von einer glasigen Basis und zahllosen eingestreuten doppeltbrechenden Körnchen spricht, wenn von der ersteren überhaupt nichts wahrzunehmen ist und also ein echter Mikrofelsit vorliegt. Wahrscheinlich wird es auch in diesem Falle so sein.

Ein zweites Gestein ist von bräunlichrother, hie und da von dunkleren Flecken und Adern durchzogener Farbe und im Allgemeinen von vollständig felsitähnlichem Habitus. Spärlich sind darin glänzende Feldspathleistchen, theils dem Plagioklas, theils dem Sanidin angehörig, zu bemerken. Die unter dem Mikroskop bei Betrachtung im gewöhnlichen Licht leicht faserig erscheinende Grundmasse zeigt sich bei gekreuzten Nicols als aus stärker brechenden, scharf begrenzten Nädelchen und schwach wirkenden, verschwommenen Körnchen zusammengesetzt, von denen bald die ersteren, bald die letzteren überwiegen. Dazwischen finden sich jedoch zerstreut farblose, vollständig isotrope Körner vor, die der ganzen Erscheinung nach nur als Glas gedeutet werden können. Sie führen meist einzelne grosse Glasseinschlüsse und auch solche hyaliner Natur in ihrem Innern. Nicht selten ist auch, vorzüglich im Umkreise der porphyrischen Feldspathkrystalle,

eine feine Mikrofluctuationsstructur zu beobachten, indem die Nädelchen und Täfelchen der Grundmasse in parallele Ströme geordnet erscheinen. Magnetitkryställchen, dunkle Körnchen, Ferrit- und Viriditfleckchen sind in dem ganzen Gestein verbreitet.

Einen etwas abweichenden Charakter zeigt schliesslich noch eine grün gefärbte, mehr oder minder zersetzte Varietät, die ebenfalls bereits von Schirlitz beschrieben wurde. Grössere Krystallausscheidungen entbehrt sie gänzlich. Dagegen finden sich in grosser Zahl und paralleler Stellung in einer mikrofelsititischen Grundmasse kleinste, durchschnittlich 0,1 mm lange und 0,01 mm breite Sanidinleistchen. Auf den zahlreichen Hohlräumen, welche das Gestein durchziehen, sind sehr regelmässig ausgebildete Tridymit-Aggregate, die mit vollständig hexagonalen Umgrenzungen in dieselben hineinragen, zum Absatz gelangt. Die grüne Färbung wird von einer Substanz hervorgebracht, die wohl von der Zersetzung der Pyroxene, nicht wie Schirlitz meint, von der der Grundmasse herrühren dürfte.

Eine Analyse der zuerst besprochenen hellgrauen Varietät findet sich bei Bunsen, eine der letzterwähnten bei Schirlitz, und ist es bei dieser jedenfalls auffallend, dass trotz der eingetretenen Zersetzung gar kein Wassergehalt gefunden wurde.

Das nächste sichere Liparit-Vorkommen findet sich am Vopnafjördr an der Ostküste. In dem ganzen sich dazwischen erstreckenden, wohl ein Viertel der Insel einnehmenden, weiten Ländergebiete, ist mit Sicherheit ein Anstehen dieses Gesteins nicht bekannt. Von Zirkel werden einige zerstreute Blöcke im Gebiete des Leirhnúkr, der Mývatnsheidi u. s. w. erwähnt; allein die Notizen sind so unbestimmt, dass weitere Betrachtungen sich daran nicht knüpfen lassen.

Am Südufer des Vopnafjördr wird beinahe die gesammte, 50—80 m hohe, vollständig steil und senkrecht aus dem Meere aufsteigende Küste von grünlichen, tuffartigen Massen gebildet, die sehr häufig Braunkohlen- (Surturbrand-) Schichten enthalten. Bei Bodvarsdalr, einige Kilometer weiter östlich, zeigen sich diese Tuffe nun auch mit echten Liparitgängen vergesellschaftet, was sich schon von Weitem durch die grellrothen, grünen und bläulichen Farbentöne bemerkbar macht. Eine nähere Untersuchung ist jedoch ohne Boot nicht ausführbar, da man nur mit Lebensgefahr in strömenden Wasserläufen die steilen Abhänge hinunter klettern kann. Ein unentwirrbares Durcheinander von Basalten, Tuffen und Lipariten bietet sich hier dar. Meist in kleinen Bruchstücken durcheinander gewürfelt, ragen hie und da mächtige Pfeiler und meter- bis haushohe Blöcke aus dem Schutt hervor.

Es ist bei einem kurzen Aufenthalt unmöglich, sich all' diese Erscheinungen einzeln zu erklären, und nur die Ueberzeugung nimmt man mit, dass jene Tuffe auf das Innigste mit den Liparitmassen verknüpft sind, dass sie beide höchstwahrscheinlich der gleichen Eruption ihre Entstehung verdanken. Da sich nun innerhalb der Tuffe verkieselte Hölzer pliocänen Alters finden, so würde damit auch das pliocäne Alter dieser Liparite erwiesen sein.

Eine der dort vorkommenden Varietäten zeigt ein eigenthümlich geflecktes und gebändertes Aussehen. Weisse und grünliche Farben wechseln mit einander ab und unregelmässig traubige Incrustationen erfüllen die sehr zahlreichen kleinen Poren. Unter dem Mikroskop besteht das Gestein ganz aus einer mikrofelsitischen Masse, die jedoch in zwei etwas von einander abweichenden Ausbildungsformen vorliegt. Einmal ist sie sehr fein gewolkt und bei gekreuzten Nicols äusserst feinkörnig felsitisch, von zahllosen, graulichen Gebilden, wohl globulitischen Entglasungsproducten, erfüllt. Daneben finden sich gröber struirte Massen, die der Globulite entbehren, dagegen Magneteisen, Ferritfetzchen und kleine Körnchen und Mikrolithe eingelagert enthalten. In ihnen finden sich hauptsächlich die Porenräume, deren Wände von einem farblosen, doppeltbrechenden, wahrscheinlich zeolithischen Mineral ausgekleidet werden. Die einzelnen, diese Aggregate zusammensetzenden Blättchen sind stets in auffallender Weise von scharf und eckig verlaufenden, ebenfalls wasserklaren und doppeltbrechenden Leistchen umrandet.

Andere, sich an dieser Localität findende Gesteins-Modificationen zeigen, wenn auch von verschiedenartigem Ansehen, doch einen sehr übereinstimmenden mikroskopischen Bau. Stets bestehen sie aus einem äusserst krystallarmen, feinkörnigen, mehr oder minder verunreinigten Mikrofelsit. Auch fest verkittete Breccien dieser Gesteine kommen hier vor, bieten jedoch nichts Erwähnenswerthes dar.

Wenn wir von Bodvarsdalr die Hellisheidi emporsteigen, so sehen wir nach kurzer Zeit eine gewaltige, innerhalb des Basaltgebirges aufragende gelbliche Kuppe vor uns. Das nur durch Verwitterung gelbliche, eigentlich hellgraue Gestein besitzt einen durchaus anderen Charakter, als die unten am Strande angetroffenen Modificationen. Es ist dasjenige unter den isländischen Vorkommnissen, welches sich wegen seines sehr geringen Kieselsäure-Gehaltes von nur 66,3 pCt. noch am ehesten an die echten Trachyte anschliesst. Unter dem Mikroskop löst sich das völlig dicht und homogen erscheinende Gestein in ein Gewirr zahlloser kleinster Feldspathtäfelchen und Leisten, untermengt mit einzelnen grossen Mag-

netitkörnern, auf, die in einer zum grössten Theil echt glasigen, und nur spärlich mikrofelsitisch entwickelten Basis eingebettet liegen. Sehr häufig sind unter jenen Feldspathen trikline Schnitte zu beobachten, und hie und da ist auch ein zonarer Aufbau derselben zu bemerken. An Einschlüssen finden sich nur spärlich: Magneteisenkryställchen, schwach grünliche, lang nadelförmige Mikrolithe und Glaspartikelchen. Die glasigen Theile der Grundmasse treten besonders in grösseren, von Einlagerungen fast freien Körnern auf und erreichen dann stellenweise ganz bedeutende Dimensionen. Die sparsamen Interpositionen bestehen in Glasblasen und Partikeln einer selbst glasigen Substanz. Diese letzteren, meist von rundlicher, selten von polygonaler Umgrenzung, besitzen durchschnittlich eine Grösse von 0,01 mm. Sie zeigen eine schwach grünliche, höchst selten bräunliche Farbe und sind gegen die umgebende farblose Glasmasse wohl abgegrenzt. In den meisten Fällen ist ein grosses, sehr breit und dunkel umrandetes Bläschen vorhanden; jedoch finden sich auch zahlreiche Einschlüsse, die eines solchen entbehren. An einer Stelle war es möglich, die glasige Structur jener Gebilde unzweifelhaft nachzuweisen.

Südwestlich von dieser Localität am Smjörfjall kommt der Liparit nach Krug von Nidda vor.

Sehr reich an Gängen und Kuppen des Gesteins ist die nördlich von Seydisfjördr belegenen Gegend zwischen Desjarmýri und Húsavík. Hier tritt auf der Húsavíksheidi nach Paijkull auch ein schönes, grobkörniges Conglomerat dieses Gesteins auf. Südlich von Húsavík, bei Álftavík, nimmt der Liparit stellenweise eine ausserordentlich feine, papierdünne Schieferung an, wie sie von Zirkel auch von der Baula beschrieben wurde. Paijkull hat diese Lamellen analysirt.

Der Liparit ist hier mit Obsidian-ähnlichen Pechstein-Modificationen und losen, tuffartigen Massen vergesellschaftet. Letztere enthalten eigenthümliche Sphärolith-artige Gebilde, von welchen durch Herrn Consul Tulinius in Eskifjördr einige in meinen Besitz gelangten. Auf den ersten Anblick möchte man geneigt sein, in diesen 2—3 cm im Durchmesser haltenden und von einigen erhabenen Rippen bedeckten Körpern Petrefacten zu vermuthen. Das Innere der mir vorliegenden Exemplare wird stets durch einen ganz unregelmässig geformten, farblosen, quarzigen Kern gebildet. Um ihn herum ist die eigentliche Sphärolithmasse aggregirt. Dieselbe besteht zum grössten Theil aus feinfaserigen, optisch sehr schwach wirkenden felsosphäritischen Büscheln, zwischen welchen nur spärlich ein feinkörniger Mikrofelsit zu bemerken ist. Zahllose schwärzliche Körnchen und trichitische Strichelchen sind in der Masse

interponirt und zeigen eine parallele, aber senkrecht zu dem Faserverlaufe stehende Anordnung. Die directe Grenze gegen den Quarz wird von einer klaren, vollständig isotropen Zone gebildet, die einem echten Glase angehören muss. Kleine rundliche Kügelchen und traubige Gebilde dieser Substanz springen in das Innere des Quarzkernes vor, eine jedenfalls sehr auffällige und Erklärung heischende Erscheinung. Auch der letztere selbst ist in eigenthümlicher Weise struirt. An der Peripherie ist die Kieselsäure zu stark lichtbrechenden, Eisblumen-ähnlichen Figuren zusammengeschossen; darauf folgen mehr breit büschelige, Pfauenfeder-artige Aggregationen und erst das Innerste wird von einer theils äusserst fein-, theils sehr grobkörnigen, echt krystallinen Quarzmasse ausgefüllt.

Wie diese sonderbaren Sphärolithe zu deuten, ob sie Absonderungsproducte oder aber Concretionen vorstellen, muss ich, ohne die Lagerstätte gesehen zu haben, dahin gestellt sein lassen.

Kaum 10 km südlich von Húsavík befindet sich in der Umgebung des Seydisfjördr wieder ein ausgedehntes Liparitgebiet. Hier tritt das Gestein nach Paijkull am Brimsfjall und nach Helland in einem schönen Aufschluss an der Küste zwischen Skálanes und Dalatángi auf. Letztgenannter Autor giebt sowohl von dieser als von einer weiter südlich gelegenen Küstenstrecke zwischen Sandvík und Horn ein paar wohl etwas sehr ideale Profile.

Am Eskifjördr zeigt der die Basalte wahrscheinlich in grossen stockförmigen Massen durchsetzende Liparit ein etwas abweichendes Ansehen. Dunkle graue und rothe Farbentöne wechseln in der unregelmässigsten Weise mit einander ab; hier erlangt die eine, dort die andere Farbe die Oberhand. Man möchte im Handstück selbst zweifelhaft sein, ob das Gestein in der That einem Liparit angehört, da der eigenthümlich thonig-erdige Habitus an gewisse isländische Tuffvorkommen, z. B. die von Vindfell, ausserordentlich erinnert. Auch die zahlreich zu bemerkenden glänzenden Feldspathleistchen könnten jener Vermuthung die Berechtigung nicht nehmen.

Das Gestein wird gebildet von einem im polarisirten Lichte ziemlich stark brechenden und grobkörnigen Mikrofelsit, dessen einzelne Körner nichtsdestoweniger noch sehr verschwommen in einander übergehen. Nicht selten finden sich auch echt krystalline Partieen eingelagert, die, soweit dem Quarze angehörig, wohl als secundäre Porenausfüllungen betrachtet werden müssen. Besonders charakteristisch für dies Vorkommen ist die innige Durchtränkung mit Eisenoxydhydrat, durch welche die ziegelrothe Farbe hervorgerufen wird. Häufig

hat dasselbe auch in einer sonderbaren Weise kleine Feldspathlamellen mit einer dünnen, die Krystallform vollständig scharf und eckig nachahmenden Kruste überzogen, und die so umrandeten Individuen sind dann in eine klare, feldspathige oder auch quarzige Substanz eingebettet. An Ausscheidungen finden sich spärlich Sanidin, Plagioklas, Pyroxen, Magnet- und wahrscheinlich auch Titaneisen, sowie zahlreiche dunkle, undefinirbare Körnchen vor. Hie und da sind eigenthümlich grünliche, wolkige Flecken, die vielleicht einer Desoxydirung der Ferritsubstanz ihren Ursprung verdanken, zu bemerken.

Sartorius von Waltershausen hat „flüchtig einen eigenthümlichen Klingsteinschiefer von Helgastadir am Eskifjördr" untersucht, ohne aber die Alkalien bestimmt zu haben, und es ist höchst wahrscheinlich, dass damit das soeben besprochene Gestein gemeint ist. Für die Alkalien bleiben nur 2,563 pCt., eine Zahl, die derartig niedrig erscheint, dass man wohl in der Analyse selbst einen Fehler vermuthen muss.

Westlich vom Eskifjördr, in den Bergen, die sich zwischen dem mächtigen Lagar-Fljót und der Küste erstrecken, ist der Liparit ausserordentlich verbreitet. Schon in der Gegend der Farm Vattanes ist das Flussbett der Grímsá von Bruchstücken desselben erfüllt. Doch verhinderte mich der strömende Regen an einem durch dichte Nebel förmlich in Nacht verwandeltem Tage das Auftreten genauer festzustellen.

Gegenüber dem Priesterhof Thíngmúli, im Jórudalr, tritt das Gestein ebenfalls an den verschiedensten Stellen aus dem Basalte hervor und wird seinerseits von jüngeren Basaltgängen durchsetzt. Alle diese Varietäten zeigen übereinstimmend ein dichtes, gelbliches bis röthliches Ansehen; einige, bereits einer Zersetzung anheim gefallen, führen Quarz und Kalkspathmandeln. Der bemerkenswertheste Punkt in dieser Gegend liegt jedoch südlich der Farm Thíngmúli, in dem Skriddalr. Hier bietet sich an der westlichen Seite des Thales, an den Gehängen eines dort sich hoch erhebenden schmalen Hügelrückens, wiederum ein höchst auffallender Anblick dar. Jene Gehänge sind mit zahlreichen kleinen, kegelförmigen Kuppen besetzt, die meist nur aus gehobenen und zertrümmerten Basalten bestehen; nur an einigen Punkten ist der hebende Factor, ein echter Liparit, selbst zum Durchbruch gekommen und seine Bruchstücke, untermischt mit den basaltischen Trümmern, bedecken den Boden. In jeder Beziehung stimmt diese Erscheinung mit der früher bei Hnausar beobachteten überein. Dieselben Kegel, dieselben Zertrümmerungen, dieselbe Durchbruchsweise des Liparites.

Noch schöner tritt dies charakteristische Bild weiter auf-

wärts im Thale hervor. Dasselbe ist hier stellenweise vollständig von kleineren und grösseren Kuppen und Rücken bedeckt, die alle aus zertrümmertem und zu Breccien verkittetem Basaltmaterial aufgebaut sind. Hie und da liegen auch grosse Blöcke dieser Breccie auf dem Gipfel der Hügel umher; jedoch ist der Liparit selbst nirgends zur Eruption gekommen.

Auch hier aber, wie schon bei den kleineren, nur aus lockerem Schuttmaterial bestehenden Kegeln von Hnausar verbietet die zierliche, die Entstehungsweise noch in allen Einzelheiten und mit grösster Deutlichkeit offenbarende Erscheinung der Hügcl die Annahme, dass ungeheure Gletschermassen bereits darüber hingegangen wären; auch dies Vorkommniss muss also zu den recenten gerechnet werden.

Weiter südlich treffen wir beim Abstieg von der Breiddalsheidi in's Breiddalr, vielleicht als das Ausgehende eines stockförmigen Ganges, eine Liparit-Varietät, welche mit gewissen ungarischen Bimssteinen eine ziemlich weitgehende Aehnlichkeit aufweist. Das Gestein zeigt sich bei einer röthlichweissen Farbe von zahlreichen grösseren und kleineren Poren, die mit einer gelben oder rothen krystallinischen Kruste ausgekleidet sind, erfüllt. Die zu Tage tretenden, bereits etwas verwitterten Schollen besitzen eine wellig-knotige Oberfläche, welche Knoten durch dichtere, der Verwitterung mehr Trotz bietende, rundliche Partieen hervorgerufen werden. Die Auskleidung der Porenwände dürfte einem zeolithischen Mineral angehören.

Die hie und da zu bemerkenden glänzenden Täfelchen stellen sich unter dem Mikroskop als sehr scharf umgrenzte, fast stets eine ausgezeichnet plagioklastische Streifung zeigende Feldspathkrystalle heraus. An Einschlüssen führen sie stellenweise rundliche, bis 0,015 mm im Durchmesser haltende Glaspartikel, die entweder im Innern einen globulitisch entglasten Kern, oder aber ein auffallend grosses Gasbläschen beherbergen. Im Uebrigen zeigt sich bei der mikroskopischen Betrachtung das für Bimstein charakteristische, faserige Fluctuations-Bild. Die Gesteinsmasse, von Magneteisenkryställchen, Ferritfleckchen und zahllosen dunklen, globulitischen Körnern imprägnirt, scheint die grossen, rundlichen Porenräume förmlich zu umfliessen. Sie muss ihrer optischen Erscheinung nach fast als ein Mikrofelsit bezeichnet werden, wenngleich die Differenzirung eben erst begonnen hat. Eine Sonderung in einzelne Körnchen ist noch gar nicht zu bemerken, sondern die Masse sendet in ihrer Gesammtheit einen Lichtschimmer aus, der eben genügt, um die feinfaserige Fluctuationsstructur deutlich zu machen. Von gelben, wolkigen und büscheligen Partieen, welche sich in Streifen und Flecken in dem Gestein vorfinden, bleibt es zweifelhaft, ob sie als Metamorphosirungs-Producte,

oder aber als fremdartige, von aussen eingeführte Substanzen zu betrachten sind.

In den das Breiddalr einfassenden, fast unübersteiglich scheinenden hohen basaltischen Bergrücken ist der Liparit an sehr zahlreichen Stellen zum Durchbruch gekommen, so dass die Thalsohle und das Flussbett der Breiddalsá von bedeutenden Massen dieses Gesteins bedeckt erscheinen. Besonders an dem in abenteuerlichen Spitzen und Zacken emporstarrenden Berufjördrskard ist die schwarze Farbe der Basalte stellenweise vollständig geschwunden, um der hier eigenthümlich hellgrünen und weissen Liparitfarbe Platz zu machen. Die unteren Partieen dieses gewaltigen, 1000 m und mehr erreichenden Bergkammes bestehen aus miocänen, horizontal gelagerten Basalten. Darüber breitet sich der Liparit in grossen Decken aus oder bildet Kuppen und baut fast den gesammten oberen Theil des Gebirges auf. Es ist jedoch nicht unmöglich, dass die höchsten, scharf und gezackt aufragenden Punkte wiederum basaltischen Schollen ihre Form verdanken. Die nach einer von der Passhöhe aus aufgenommenen Photographie gefertigte Abbildung auf Taf. XXXIII giebt eine Vorstellung von dem oberen Theile dieses Bergzuges. Die Gehänge sind von Schutt- und Trümmermassen des Liparits bedeckt, wenngleich auffälliger Weise der nördliche Abhang in bedeutenderem Maasse als der südliche. Stellenweise ist auch eine Durchsetzung des Liparit von jüngeren Basaltgängen zu beobachten. Einige charakteristische Varietäten des Liparit sind folgende:

Ein sehr verbreitetes felsitisches Gestein von heller, fast weisser Farbe zeigt sich von zahllosen, mehr oder minder verschwommenen braunen Pünktchen erfüllt, welche wohl Umwandlungsproducte von Pyritkrystallen sind. Stellenweise sind diese Umwandlungsvorgänge ausgezeichnet zu beobachten. Die Metamorphose schreitet von aussen nach innen zu fort und zwar im Grossen und Ganzen überall mit der gleichen Intensität. Nur selten sind weiter nach innen belegene Punkte bereits von der Zersetzung ergriffen, während die umgebende Substanz noch ihr frisches Ansehen bewahrt hat. Die Grenzen jedoch sind stets vollständig scharfe.

Die Masse des Gesteins wird gebildet von einem gekörnten, stark brechenden Mikrofelsit, der an zahlreichen Stellen in echt krystalline Aggregate übergeht, die theils eine feldspathige, theils aber eine quarzige Substanz repräsentiren. Krystalle dieser beiden Mineralien finden sich jedoch nie. Ebenso fehlt Magneteisen; es ist vollständig in Pyrit umgewandelt worden. Ziemlich häufig sind in dem Gestein meist zu Gruppen und Büscheln vereinigte, schwach grüne Kry-

ställchen zu beobachten, die, vielleicht dem Augit angehörig, ihrer ganzen Erscheinung und der Analogie mit anderen Vorkommnissen nach als secundäre Producte betrachtet werden müssen.

Eine von mir vorgenommene Analyse dieses Liparites ergab folgendes Resultat:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 81,080 |
| $Al_2O_3$ . . . | 11,446 |
| $FeO$ . . . . | 0,214 |
| $CaO$ . . . . | 0,460 |
| $MgO$ . . . . | Spur |
| $K_2O$ . . . . | 3,635 |
| $Na_2O$ . . . | 2,300 |
| Glühverlust . | 0,600 |
| | 99,735. |

Bemerkenswerth erscheint hier neben dem enorm hohen Kieselsäure-Gehalt der Glühverlust und die doch nur sehr geringe Eisenführung.

Ein anderes rein weisses und die glänzenden Eisenkies-Krystalle noch unverändert zeigendes Gestein, welches hauptsächlich in den unteren Niveaus verbreitet ist, erweist sich unter dem Mikroskop ebenfalls aus einem feinkörnigen, optisch ziemlich lebhaft wirkenden Felsit aufgebaut. Zahlreich sind mehr oder minder unregelmässig conturirte Fetzen darin zerstreut, die nur selten dem Quarz, meist dem Feldspath angehören. Wenn auch hie und da die Grenzen schärfer und regelmässiger werden, ja selbst eine Zwillingsverwachsung zu beobachten ist, so polarisiren die Schnitte auffallend schwach und unterscheiden sich von der Grundmasse so wenig, dass sie als abweichend constituirte Theile derselben überhaupt erst im polarisirten Lichte hervortreten. Diese Eigenthümlichkeiten verbieten hier, jene Feldspathe als der „première consolidation“ angehörig zu betrachten. Dieselben können vielmehr erst nach der Eruption zur Ausscheidung gelangt sein, ja, es ist sehr wahrscheinlich, dass erst nach der Erstarrung des Magmas die allmähliche Individualisirung der feldspathigen Substanz stattgefunden hat. Glaseinschlüsse sind in jenen Partieen nicht zu bemerken. Dagegen enthalten sie stellenweise grosse, regellos ausgebuchtete und gezackte farblose Interpositionen, die von Verunreinigungen ganz frei, auch in den dünnsten Schliffen stark chromatisch polarisirend wirken. Rothe und grüne Farben wechseln mit einander ab und gegen die äusseren Ränder hin folgen nicht selten die ver-

schiedenfarbigen Regionen in scharfen, concentrisch sich umschliessenden Lamellen auf einander. In welcher Weise diese Interpositionen zu deuten und wie die auffallenden Farbenerscheinungen zu erklären sind, kann ich nicht entscheiden. Magneteisen fehlt in dem Gestein wiederum, während Pyroxen in vereinzelten Kryställchen vorkommt. Zahllose grünliche bis fast farblose, überall eingestreute Körner dürften wohl mit den in der vorher besprochenen Varietät beobachteten grünlichen Krystallen in Parallele zu stellen sein. Die schon makroskopisch hervortretenden Pyrite erreichen wohl nur selten die Grösse von 1 mm. Stets heben sie sich scharf aus der umgebenden farblosen Grundmasse hervor und sind völlig frisch.

In Trümmern, untermischt mit den beiden anderen, findet sich ein Gestein, welches sofort durch seine ausgezeichnete Bänderung in das Auge fällt. Die einzelnen Lamellen, von gelblich weisser und röthlich schiefergrauer Farbe, variiren in der Dicke von 0,1 mm bis zu 2 mm und zeigen einen etwas unregelmässigen Verlauf. Bemerkenswerther Weise hat die plattenförmige Absonderung gewöhnlich nicht parallel der Bänderung, sondern direct senkrecht darauf stattgefunden, so dass schon die frei umherliegenden Tafeln die Structur auf das Schönste offenbaren.

Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass das Gestein, aller grösseren Krystallausscheidungen entbehrend, aus einer etwas verschiedenartigen Grundmasse aufgebaut ist. Einmal zeigt sich dieselbe in der unregelmässigsten Weise fein gewölkt und enthält zahllose schwärzliche, globulitische Körnchen, welche zu den mannichfaltigsten Formen in Linien und Kreise zusammen geordnet sind. Mit diesen, bei gekreuzten Nicols sich als echt mikrofelsitisch herausstellenden Partieen wechseln andere ab, die wasserklar und nur wenige Magneteisenkörnchen führend, sich im polarisirten Lichte als fast vollständig krystallin ergeben. Durch das Alterniren der so verschiedenartig ausgebildeten Regionen wird die makroskopisch auftretende Bänderung hervorgerufen.

An der Südküste des Berufjördr, ungefähr gegenüber der Farm gleichen Namens, setzt ein mit glasiger Ausbildung vergesellschafteter Liparitgang auf, der schon von Paijkull kurz erwähnt wird. Die glasige Modification dieses Liparites stellt einen ausgezeichneten, dunkel grasgrünen Pechstein dar, der mit den von Ausscheidungen freien grünen Varietäten der Baula im Ansehen durchaus übereinstimmt. Bei genauerer Betrachtung mit der Lupe ist schon im Handstück der Anfang einer perlitischen Absonderung zu bemerken, die jedoch noch besser im Dünnschliff hervortritt. In der hier völlig pelluciden und farblosen Glasmasse sieht man an vielen Stellen äusserst zarte

und feine Kreisbögen, nicht aber oder nur selten geschlossene Kreise, welche einander concentrisch umschliessen. Auffallenderweise jedoch zeigen sich dieselben nicht immer von Spalten, sondern häufig von globulitischen Körnern gebildet, die meist in stark ausgebuchteten und geschweiften Formen an einander gereiht sind. Diese Entglasungsproducte finden sich auch sonst zu Haufen und Streifen vereint in der Masse vor; hie und da nehmen sie die Centren jener perlitischen Kreisfiguren ein. Sehr bemerkenswerth sind zahllose, die glasige Basis wie ein verstricktes Netzwerk durchziehende gelbliche, in der unregelmässigsten Weise aufschwellende und sich verzweigende Bänder und Streifen. Im polarisirten Lichte erweisen sie sich im Gegensatz zu der vollständig isotropen farblosen Glasmasse als stark doppeltbrechend.

An Krystallausscheidungen ist das Gestein ganz ausserordentlich arm. Neben einem einzigen Feldspathtäfelchen waren Magneteisenkörnchen sowie winzigste, langgestreckte und pellucide Mikrolithe zu beobachten, die meist eine eigenthümlich rauhe Oberfläche zeigen. Diese rührt von einer vollständigen Ueberkrustung durch kleinste, dunkler gefärbte Fremdkörperchen her, die theilweise ebenfalls Mikrolithe, theilweise aber auch Glaskörner darzustellen scheinen. Die Hauptindividuen verrathen nicht selten durch die gleichmässige Orientirung ihrer Längsaxen eine Fluctuationsstructur der Masse.

Dieser Pechstein wurde von mir einer chemischen Prüfung (I) unterworfen, und das Resultat stimmt im Allgemeinen gut überein mit einer von K. v. Hauer[1]) veröffentlichten Analyse (II) eines von ihm Fluolith genannten isländischen Pechsteins unbekannter Abkunft.

| | I. | II. |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 68,12 | 67,470 |
| $Al_2O_3$ . . | 12,13 | 13,375 |
| $Mn_2O_3$ (Spur) | | Spur |
| $Fe_2O_3$ . . . | — | 1,785 |
| $FeO$ . . . . | 1,03 | — |
| $CaO$ . . . . | 1,63 | 3,025 |
| $MgO$ . . . | Spur | Spur |
| $Na_2O$ . . . | 5,34 | 2,870 |
| $K_2O$ . . . . | 1,69 | 1,380 |
| Glühverlust . | 9,70 | 9,500 |
| | 99,64 | 99,405 |

[1]) Berichte d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1854, Bd. 12, pag. 485.

Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass jener Fluolith ein Pechstein von der gleichen Localität sei, umsomehr als auch die morphologische Beschreibung Kenngott's [1]) wohl damit übereinstimmt. Der ganz ausserordentlich hohe Wassergehalt dürfte wohl seine Erklärung in dem Netzwerk jener gelblichen, stark polarisirenden Streifen und Bänder finden. Dieselben sind zweifellos als durch wässerige Infiltrationen veränderte Theile der im Uebrigen noch echt glasigen Grundmasse anzusehen.

Oestlich von dieser Stelle, bei Strandafjöll, tritt nach Paijkull ein durch seine grünliche Farbe schon von der Südseite des Berufjördr her zu erkennendes Liparitconglomerat auf.

Weiter südlich, am Hamarsfjördr, zeigt sich in der Nähe der Farm Raudaskrida der Basalt ebenfalls von einem mächtigen Liparitgange durchbrochen. Die Schrift Paijkull's enthält ein circa 1000 m Länge umfassendes Profil; über den petrographischen Habitus der hier auftretenden Gesteinsvarietäten sind die Arbeiten Helland's, des eben genannten Forschers und Schrlitz's zu vergleichen. Erwähnt werden dort grauweisser poröser und dichter rothbrauner Liparit, schwarzer [2]) und hell ölgrüner Pechstein, ferner perlitische Modificationen desselben. Der von Helland mehrfach erwähnte Olivin ist wohl zweifellos mit dem bislang in jedem Liparit und Pechstein erwähnten, lebhaft polarisirenden, rhombischen Pyroxen verwechselt.

Helland beschreibt ferner noch einen 80 m mächtigen Gang in Basalt an der Südseite des Alftafjördr; das Gestein desselben mit Gehalt an Quarz, der secundär sein dürfte, und Kalkspath ist ein theilweis zersetzter Liparit.

Der letzte Bezirk, in dem an Islands Ostküste das Auftreten des Liparites bekannt, ist die Umgegend der Lónsvík, und die dortigen Verhältnisse sind ebenfalls durch Helland neuerdings etwas näher beschrieben worden.

Am Skálafjall bei Papós setzen in den Bänken der Basaltformation Gänge von Liparit vergesellschaftet mit glasigen Modificationen auf. Der Liparit enthält in einer grauen mikrofelsitischen Grundmasse mit Neigung zu radialer Gruppirung einzelne grössere Krystalle von Sanidin und Plagioklas ausgeschieden. Der ihm zugehörige grüne Pechstein erweist sich unter dem Mikroskop als aus einem farblosen Glase bestehend, in welchem zahlreiche bis $^1/_2$ mm grosse, säulenförmige Kryställchen eingebettet liegen, die von Helland als Augit ge-

---

[1]) Mineralogische Notizen Bd. 12, pag. 3.

[2]) Zu diesem Vorkommen gehört vielleicht auch ein Vorkommen, das Schirlitz als von Eskifjördr stammend beschreibt.

deutet werden. Von schwach grünlicher Farbe, zeigen sie meist eigenthümlich zerfaserte Enden. Besonders die kleinsten Individuen pflegen sich ähnlich, wie in dem ausgezeichneten Pechstein von Arran, zu feder- und sternförmigen Gebilden zu aggregiren. Einzelne Theile der Glasmasse erscheinen bei schwächerer Vergrösserung wie von einem feinen Staube erfüllt, der sich bei stärkerer in kleine Körnchen und Mikrolithe auflöst.

Hiermit ist das, was über das Anstehen von echten Liparitgesteinen im östlichen Theile Islands bekannt geworden ist, erschöpft. Denn die ferner von Helland aus der Umgegend von Lónsvík beschriebenen und ohne Weiteres als Liparit bezeichneten granitähnlichen Vorkommnisse dürften doch eine grössere Sonderung verdienen und werden an einer anderen Stelle behandelt werden.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun noch ganz kurz dem Südlande zu, demjenigen Theile der Insel, der neben dem Nordwesten am schwierigsten zugänglich ist. Die gewaltigsten Gletschermassen haben hier ihren Wohnsitz aufgeschlagen und spotten des Versuches, das unter ihnen lagernde Gestein zu erforschen. Nur die an ihrem Fusse ausgebreiteten weiten, öden Trümmerhalden, deren Material von der zerstörenden und fortschaffenden Thätigkeit des Gletschers geliefert wird, bieten die Möglichkeit, den Aufbau des Gebirges zu errathen. Innerhalb jener Moränenfelder, am Fusse des Mýrdals Jökull im Südwesten, fanden sich nun auch einige Liparitgerölle vor, die der interessanten, besonders durch $H_2S$ bewirkten Zersetzungsvorgänge wegen hier noch beschrieben werden mögen. Bei Höfdabrekka, am östlichen Ausläufer des Gletschers, zeigen jene grünlichen, von reichlichem Eisenkies imprägnirten Stücke eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Varietäten des Berufjördrskard. Die mikroskopische Prüfung ergiebt, dass das Gestein von einer mittelkörnigen, optisch ziemlich lebhaft wirkenden Felsitmasse gebildet wird. Zahlreich sind stärker brechende Körnchen darin eingestreut, die stellenweise auch etwas regelmässigere Conturen annehmen. Hie und da sind selbst Zwillingslamellen zu bemerken, welche jene Schnitte einem triklinen Feldspath zuweisen. Je deutlicher die Feldspathsubstanz als solche hervortritt, je häufiger erscheinen zahllose gelbliche, isotrope Körner innerhalb derselben eingebettet. In Reihen geordnet, laufen dieselben nicht immer den Zwillingsebenen parallel, sondern durchsetzen sie selbst vollständig senkrecht.

Schön ausgebildete rhomische Pyroxene sind in der Grundmasse nicht selten. Der grösste aufgefundene Krystall hatte bei einer Länge von 0,13 mm eine Breite von 0,063 mm. Die Eisenkiesmassen, von sehr unregelmässigen und gezackten

Formen und sehr häufig Theile der Grundmasse einschliessend, sinken von makroskopischer Grösse bis zu mikroskopischer Kleinheit hinab. Stellenweise ist bereits eine Umwandlung derselben in wolkige, grünliche Producte eingetreten. Ein dicht und reichlich verzweigtes Maschenwerk von vollständig pellucider, schwach grünlicher Substanz durchzieht das ganze Gestein und stellt zweifellos ebenfalls ein Zersetzungsproduct dar. Magneteisen fehlt, wie gewöhnlich bei der Anwesenheit von Pyrit.

Weiter westlich, in dem Stromgebiete des Fúlilaekr, dieses seiner tückischen und reissenden Gewässer wegen von den Isländern sehr gefürchteten Gletscherstromes, finden sich zahlreiche auffallend grün gefärbte Gerölle vor, die zum grössten Theil aus Basalt und einem gabbroartigen Gestein, zum kleineren auch aus Liparit bestehen. In diesem Falle ist der letztere schon schwieriger als solcher zu erkennen, da bereits eine ziemlich weitgehende Veränderung Platz gegriffen hat. Doch haben die mit bedeutenden Eisenkiesmassen imprägnirten Stücke immer noch nicht ganz ihr dichtes, felsitisches Aussehen verloren.

Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass das Gestein aus einer fast vollständig krystallinen Grundmasse aufgebaut ist. Die farblosen Nädelchen und Täfelchen und die dazwischen eingestreuten grün-gelblichen Körnchen und Kryställchen heben sich scharf von einander ab. Porphyrisch ausgeschiedene, schlecht conturirte und meist von einer wolkigen Eisenmaterie und Glaspartikelchen erfüllte Feldspathe sind hie und da zu bemerken. Besonders auffallend erscheinen die in unzähligen Massen in dem Gestein vorhandenen kleinen, grünlichen Körnchen, von denen es trotz ihrer unverkennbaren Aehnlichkeit mit einem Pyroxen-Mineral durchaus nicht zweifelhaft ist, dass sie secundär entstandene Producte sind, deren Bildung mit der Metamorphose der Pyritkrystalle eng zusammenhängt. Die Zersetzung der letzteren ist schon ziemlich vorgeschritten und es werden dabei zunächst Eisenhydroxyd und eigenthümlich wolkige Massen gebildet, die mit den obigen Körnchen und Kryställchen durch alle Uebergänge verbunden sind. Magneteisen ist auch hier vollständig abwesend

Dieses Gestein ergab bei einer vorgenommenen Prüfung einen Glühverlust von 2,18 pCt. sowie einen Kieselsäure-Gehalt von 67,56 pCt. oder, auf wasserfreie Substanz berechnet, von 69,01 pCt. Trotz der scheinbar beträchtlichen Menge von Eisenkies betrug sämmtliches Eisen auf $FeS_2$ berechnet doch nur 2,59 pCt.

## Rückblick.

### Verbreitung und Alter der isländischen Liparite.

Der Liparit ist in der ganzen Küstenzone der Insel zu finden und wird zweifelsohne auch in dem kaum bekannten Centrum der Insel nicht fehlen. Besonders reich an Durchbruchsstellen des Liparites scheint der Süd-Osten zwischen dem Vopnafjördr und der Lónsvík zu sein, besonders arm dagegen die gesammte Südküste und ein grosser Theil des Nordlandes. Dies findet bald seine Erklärung, wenn man den Aufbau jener Theile der Insel näher in's Auge fasst. Die mittlere Partie des Nordlandes, in der weiten Umgebung des Mývatn, wird vollständig von jüngsten vulkanischen Eruptionsproducten gebildet. Dasselbe gilt von der südwestlichen Region Islands, der Halbinsel von Reykjanes sowie von dem Hekla-Gebiet, während der eigentliche Süden von dem mächtigen, von Glacialablagerungen erfüllten Hvitá- und Thjorsá-Thale und weiter östlich von hohen und steilen Tuffgebirgen, den Eyjafjalla- und Mýrdals-Gletscher tragend, eingenommen wird. Sowohl das Mývatn-Gebiet als die Halbinsel Reykjanes und das Thjorsá-Thal sind vollständig frei von Liparit. Das Fehlen dieses Gesteines im Thjorsa-Thale ist um so bemerkenswerther, als direct an den Plateau-Rändern jener grossen Flussebene das Auftreten desselben von verschiedenen Punkten bekannt ist. Zwischen Hrúni und Hrepphólar an der Hvitá werden die miocänen Basalte, am Laugarfjall oberhalb des Geysir, wie es scheint, etwas jugendlichere Palagonittuffe von Liparit durchbrochen.

Da der Liparit in denjenigen Theilen der Insel, in welchen die miocänen basaltischen Schichten ungehindert zu Tage treten, überall zu finden, so ist wohl der Schluss gestattet, dass auch unterhalb der die Basalte im Norden und Süden bedeckenden jüngsten Eruptivproducte und glacialen Ablagerungen das Gestein nicht fehlen wird. Wie dem aber auch sei, die Thatsache geht mit Evidenz schon aus den jetzt bekannten Vorkommen hervor, dass der Liparit vollständig regellos über das ganze Gebiet vertheilt ist und von irgend welchen Zonen und durch denselben documentirten Haupt-Spaltungssystemen nicht die Rede sein kann.

In Betreff des Alters muss noch betont werden, dass, wenngleich die grösste Zahl der isländischen Liparit-Eruptionen noch innerhalb der tertiären Epoche erfolgt ist, doch auch solche jugendlicheren Alters auf der Insel anzutreffen sind. Zu diesen letzteren ist ganz zweifellos das Vorkommen der dichtgedrängten kleinen Kegel und Hügelchen von Hnausar

(pag. 764) im Nordlande zu rechnen. Ein weiteres Beispiel liegt von Thingmúli im Ostlande vor; doch sind hier die charakteristischen Eigenthümlichkeiten nicht so scharf ausgeprägt.

## Geologische Erscheinungsweise.

Der Liparit tritt in Island besonders in Gängen und Kuppen auf, während Lager und Decken wohl sehr selten sein dürften. Die Kuppen mögen theils, wie es Kjerulf von der Baula wahrscheinlich zu machen versucht hat, die übrig gebliebenen inneren Stöcke von Vulkanbergen, theils aber auch, ohne mit Aschen- und Schlackenauswürfen vergesellschaftet gewesen zu sein, frei emporgestiegene Massen darstellen. Das letztere scheint mir für die weitaus meisten Fälle das Wahrscheinlichere zu sein. Die zahlreichen kleinen und grossen Kuppen bei Baer auf der nordwestlichen Halbinsel möchten z. B. wohl schwerlich eine andere Auffassung zulassen, und die Kegel und Hügelchen bei Hnausar zeigen noch jetzt auf das Deutlichste ihre derartige Entstehungsweise.

Der Durchbruch des Liparit hat wohl niemals in grösserer Ausdehnung eine Störung der horizontalen Ablagerung der Basaltmassen bewirkt, was den Schluss erlaubt, dass derselbe in vorher aufgerissenen Spalten emporgepresst worden ist. Nur bei ganz winzigen Eruptionen, wie denen von Hnausar im Nord- und Thíngmúli im Ostlande hat eine Hebung und Zertrümmerung von wenig umfangreichen überlagernden Complexen stattgefunden. In diesen Fällen wird das Magma wahrscheinlich in Form von Apophysen eines grösseren Ganges in das Gestein injicirt worden sein und erst in der Nähe der Erdoberfläche die es noch hindernden überlagernden Massen zerbrochen und emporgetrieben haben. An den Saalbändern der Gänge ist eine Zertrümmerung des Nebengesteins häufig eingetreten und die hierdurch entstandenen Breccien sind dann durch Liparit-Material oder aber durch Mineral-Aggregate, z. B. $CaCO_3$ verkittet worden. Nicht selten lassen die einzelnen Bruchstücke in ausgezeichneter Weise eine Contactwirkung, in Frittung und Verglasung bestehend, erkennen.

Von Absonderungsformen ist vor Allem die plattenförmige und sodann die säulenförmige sehr verbreitet. Stellenweise, wie an der Baula im Westen und bei Húsavík im Ostlande, ist auch eine senkrecht zu der Absonderung stehende Schieferung zu beobachten, die gewöhnlich eine derartige Feinheit aufweist, dass sich die einzelnen Lamellen wie die Blätter eines Buches von einander ablösen lassen. Ich bin jedoch leider nicht in der Lage, eine exacte Erklärung dafür beizufügen, da mir derartige Varietäten nicht zu Gesicht gekommen sind. Wahr-

scheinlich wird die Erscheinung auf einer durch irgend eine Ursache bewirkten planparallelen Anordnung der kleinsten Kryställchen beruhen.

Glasige Ausbildungen des Liparit - Magma's sind nicht selten, wenngleich sie bei Weitem nicht in der Ausdehnung wie z. B. auf den pontinischen Inseln auftreten. Sie nehmen hie und da die Saalbänder grösserer Gänge ein und häufig sind auch feine Apophysen vollständig von einem Pechstein-Material gebildet. Es finden sich alle möglichen Uebergänge einerseits zum echten Liparit und andererseits durch den Perlit zum Sphärolithfels; dünnere und dickere Lagen dieser Varietäten wechseln in der unregelmässigsten Weise mit einander ab. Jedoch ist innerhalb eines Ganges wie gewöhnlich die Grenze der einzelnen alternirenden Modificationen stets eine ziemlich scharfe. In ausgezeichneter Weise, wohl ebenso schön wie auf den pontinischen Inseln, möchten diese Erscheinungen am Hamarsfjördr im Ostlande ausgebildet sein, wenngleich ich leider aus persönlicher Anschauung nicht darüber berichten kann.

Echte Tuffe der Liparite scheinen selten zu sein. Nach PAIJKULL kommt bei Húsavík im Ostlande ein aus lockerem, gelblichem Material gebildetes, 50′ mächtiges Tufflager vor, welches zerstreute Stücke von Obsidian (wohl Pechstein!) und die auf pag. 771 ff. beschriebenen eigenthümlichen Concretionen enthält. Auch die mächtigen Tufflager von Bödvarsdalr im Osten möchten wenigstens zum Theil den Liparittuffen zuzuweisen sein und schliesslich ist hier das allerdings durch Fumarolen - Wirkung ausserordentlich zersetzte Tufflager von Húsafell im Westen noch zu erwähnen.

Conglomerate (oder Breccien?) finden sich nach PAIJKULL bei Húsavík im Osten und ferner bei Strandafjöll am Berufjördr. Von mir wurde eine echte Breccie bei Bödvarsdalr am Vopnafjördr angetroffen.

Was endlich liparitische Laven anlangt, so scheinen dieselben ebenfalls auf Island vorhanden zu sein. Jedoch sind sie als seltene, ganz locale Bildungen zu betrachten und es ist mir ein derartiges Vorkommen nicht zu Gesicht gekommen.

## Metamorphosirungs-Processe.

Wenngleich die Liparite relativ sehr jugendlichen Alters sind, so haben sich doch, wie wir schon bei der Charakterisirung der einzelnen Vorkommen Gelegenheit hatten des Oefteren zu erwähnen, bemerkenswerthe Metamorphosen in ihnen abgespielt. Gerade des jugendlichen Alters und der pelluciden Beschaffenheit der die Hauptmasse bildenden feldspathigen und quarzigen Mineralien wegen lassen sich diese Processe hier in einer ausgezeichneten Weise studiren.

An dieser Stelle soll jedoch von der Besprechung der in gewissem Sinne ebenfalls umgewandelten Gesteinsmasse abgesehen werden.

Von den Gemengtheilen ist in ausgedehnterer Weise das Magneteisen einer Zersetzung anheim gefallen und zwar ist dasselbe durch $H_2S$-haltige Dämpfe in Pyrit umgewandelt worden. Hiermit im Zusammenhang steht die Erscheinung, dass die Pyrit-führenden Gesteine meist eine helle, häufig weisse Farbe aufweisen.

Besonders im Osten Islands, in der Umgebung des Berufjördr, scheinen Solfataren und Fumarolen in bedeutendem Grade thätig gewesen zu sein, denn die grösste Mehrzahl der auftretenden Liparite zeigt sich in der charakteristischen Weise verändert. Jene Localität ist auch als ein reicher Fundpunkt von Zeolith-Mineralien bekannt, und es scheint nicht unmöglich, dass auch die Auslaugung der Basalte durch die Fumarolen-Thätigkeit begünstigt worden ist.

Dass der Pyrit in der That aus dem Magneteisen hervorgegangen, wird auch dadurch bewiesen, dass das letztere bei der Anwesenheit von Pyrit stets fehlt, während es andererseits in nicht metamorphosirten Gesteinen nur in äusserst seltenen Fällen vermisst wird. Jedoch verdient hervorgehoben zu werden, dass die Metamorphose nicht auf dem Wege der einfachen chemischen Umsetzung vor sich gegangen ist. Die äussere Form der mikroskopischen Magneteisenkörnchen ist wohl in keinem Falle erhalten geblieben, sondern der Pyrit hat sich ganz unabhängig von den ersteren, zumeist makroskopischen Kryställchen aufgebaut. Nichtsdestoweniger hat die Gesteinsgrundmasse ihr durchaus klares, frisches Ansehen bewahrt und die Pyrite heben sich haarscharf aus derselben heraus. Man möchte geneigt sein, aus diesen Umständen zu folgern, dass die Entstehung des Pyrites in eine sehr frühe Periode, nämlich noch in die Eruptionszeit des Magma's zu verlegen sei. Diese Annahme scheint auch deswegen nicht unmöglich, weil man ja weiss, dass das Magneteisen stets zu den allerersten Ausscheidungen gehört.

Häufig ist der Eisenkies bereits einer weiteren Umänderung verfallen, indem er sich in Eisenoxyd oder in Eisenoxydhydrat verwandelt hat. Dieser Vorgang ist als einfache Verwitterung aufzufassen, bei welcher die äussere Gestalt der ursprünglichen Pyrit-Individuen nicht selten noch scharf erhalten ist. Ein sehr schönes Beispiel dieser Art bietet das oben beschriebene Gestein von Húsafell, in welchen die Zersetzungsvorgänge in allen Stadien zu verfolgen sind.

Als Endstufe des Zerfalles ist die durch $H_2S$ erfolgende Reduction der Eisenoxydmassen zu Eisenoxydul zu betrachten.

Das letztere kann natürlich niemals frei bestehen; es wird entweder wiederum oxydirt oder aber es geht Verbindungen mit Theilen der Gesteinsmasse ein. Dies kann nur geschehen, wenn derartig mächtige Agentien auf das Gestein einwirken, dass das Molecular-Gefüge vollständig gelockert wird und die einzelnen Theilchen eine Actionsfreiheit erlangen. So ist es begreiflich, wenn jene Vorgänge nur in ausserordentlich verwitterten Lipariten zu beobachten sind. Die entstehenden Eisenoxydul-Silicate treten entweder in kleinen Körnchen oder in seltenen Fällen auch in winzigsten Kryställchen auf, die ihrer äusseren Erscheinung nach eine grosse Aehnlichkeit mit dem Augit aufweisen. Als Beispiel für den ersten Fall verweise ich auf das Gestein vom Fulilaekr, für den zweiten auf eins vom Berufjördrskard. Stets sind alle Uebergänge von noch mehr oder minder intacten Pyritpartikeln zu jenen Körnchen und Kryställchen zu beobachten und häufig scheint es, als wenn sich von den Eisenkies-Individuen ganze Ströme von Zersetzungssubstanzen in das Gestein hinein ergössen.

Im Anschluss an diese Erscheinungen liegt es nahe, die Frage nach der Entstehung derjenigen sehr verbreiteten Ferritmassen aufzuwerfen, die schlechterdings nicht aus Pyrit hervorgegangen sein können.

Ich bin nach sorgfältiger Prüfung der Thatsachen zu dem Resultat gelangt, dass ein grosser Theil dieser ebenfalls einen secundären Ursprung hat, welcher nur aus der directen Verwitterung gewisser der im Allgemeinen als Magneteisen gedeuteten, opaken, schwarzen Partikel abgeleitet werden kann. Es sind stets nur wenige der Körnchen, welche einer Umänderung anheimfallen, während die grösste Mehrzahl derselben durchaus unversehrt erscheint. Diese auffällige Thatsache, nur einzelne Individuen anzugreifen, dürfte kaum eine andere Deutung zulassen, als dass unter jenen schwärzlichen Massen, wie ja schon verschiedentlich betont ist, sich Substanzen von verschiedenartiger Zusammensetzung befinden. Das eigentliche Magneteisen erweist sich, wie bekannt, bei Verwitterungsprocessen stets als ziemlich widerstandsfähig. Man darf also wohl annehmen, dass jene in Ferrit umgewandelten Partikel nicht die Constitution des Magnetits, sondern eine andere, vielleicht die des Eisenglanz, besitzen. Besonders unter den grösseren, unregelmässig gezackten und zerfressenen Körnern sind die der Umsetzung zugänglichen zu bemerken. Allmählich gewinnen sie statt des vollständig opaken schwarzen, ein mehr und mehr durchscheinend bräunliches, nicht selten etwas gebändertes Ansehen und umgeben sich mit einem Hof bräunlicher Zersetzungsproducte. Die nicht selten mit jenen Partikeln

vergesellschafteten Pyroxene behalten dagegen durchaus ihren unveränderten Habitus bei.

Die derartige Ferritmassen führenden Gesteine zeigen makroskopisch ein braun punktirtes und gesprenkeltes Ansehen. Dagegen finden sich auch zahlreich Varietäten, die in der Gesammtheit eine braune, gelbe oder rothe Farbe aufweisen. Diese ebenfalls durch Eisen bewirkten Färbungen sind im Gegensatz zu den vorigen Erscheinungen stets primärer Entstehung und es ist das mikroskopische Bild auch ein wesentlich anderes. Es sind nicht mehr einzelne zerstreute, hie und da dichter angehäufte Ferritflecke zu beobachten, sondern das ganze Gestein erweist sich von einer gelblich-bräunlichen Lösung imprägnirt. Beispiele dieser Art bieten einige Varietäten von Hnausar, sowie auch ein Gestein von Fagranes.

Im Dünnschliff mag es manchmal Schwierigkeiten bereiten, die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Klasse zu entscheiden, indem die circulirenden Gewässer das Bestreben haben, innerhalb der echte Ferritmassen führenden Gesteine diese Substanz mehr und mehr gleichmässig zu vertheilen, wodurch das Bild ein den primären Färbungen ähnliches werden kann. Allein einige Uebung und aufmerksames Studium lehren bald das Richtige treffen.

Als letzter erwähnenswerther Umwandlungs-Vorgang ist der des Pyroxens in Grünerde anzuführen. Er wurde nur in einem einzigen Gestein von Öxnadalr im Norden Islands beobachtet, was umso begreiflicher erscheint, als der Pyroxen in grösseren Krystallen ausserordentlich selten ist.

## Petrographische Erscheinungsweise und Structurformen.

Der äusserliche Habitus der isländischen Liparite ist im Allgemeinen ein ziemlich gleichförmiger. Fast stets haben wir ein hellgefärbtes, dichtes, felsitisches Gestein vor uns, welches makroskopische Krystallausscheidungen innerhalb der Grundmasse nur höchst spärlich erkennen lässt. Ganz gewöhnlich finden sich jedoch kleine Porenräume, die entweder von Eisenoxydhydrat oder von kleinen Quarzkryställchen oder endlich von Quarz in krystallinischen Körnern ausgefüllt erscheinen. Alle diese Producte sind secundärer Entstehung. Nur höchst selten tritt Hyalith und in ganz verwitterten Gesteinen auch Kalkspath accessorisch auf.

Was die Farbe betrifft, so ist dieselbe bei noch frischen Gesteinen hell- bis dunkelgrau, röthlich oder gelblich, selten schwärzlich. Die häufig anzutreffenden weissen und grünlichen Modificationen verdanken dieses Ansehen stets gewissen, durch

Solfataren-Wirkung entstandenen Zersetzungsproducten, wenngleich die Exhalationsthätigkeit selbst innerhalb der Liparit-Gebiete jetzt schon überall erloschen scheint. Die intensiv ausgeprägte graue Farbe wird durch reichlicheres Vorhandensein von Pyroxen und auch wohl Hornblende hervorgerufen, während die lichte, allgemein verbreitete Färbung anderen Einlagerungen zuzuschreiben ist. Die gelbe resultirt aus geringeren, die rothe und braune aus beträchtlicheren Massen von Ferritsubstanzen. Schwarz scheint stets durch Anhäufung dunkler, globulitischer Entglasungskörner entstanden zu sein. Weiss wird dadurch bedingt, dass sämmtliches Eisen nicht mehr in der Form von Magnetit, Ferrit u. s. w. vorhanden, sondern als Pyrit ausgebildet ist. Die grüne Färbung, den am meisten zersetzten Gesteinen eigen, hängt mit der secundären Bildung von Eisenoxydul-Silicaten zusammen, vermittelt durch die reducirende Wirkung von $H_2S$. Hierher gehören die Gesteine vom Fulilaekr, Höfdabrekka und Arnarhnipa.

Die isländischen Liparite haben allermeist mikrofelsitische Grundmasse, doch muss ich in Bezug auf ihre Beschaffenheit auf eine spätere Arbeit verweisen, die sich besnders mit der Grundmasse der Liparite und Porphyre beschäftigen wird.

Fast stets sind innerhalb des Mikrofelsits globulitische Körner zur Ausscheidung gelangt, trichitische Gebilde dagegen wohl niemals. Hie und da zeigen sich auch felsosphäritische Büschel eingelagert, die durch alle Uebergänge mit dem körnigen Mikrofelsit verknüpft sind; in ersteren pflegen sich die globulitischen Körner zu häufen. Eine echt sphärolithische Structur, wie sie in manchen ungarischen Lipariten auftritt, wurde niemals beobachtet.

Die Liparite mit zum grössten Theil krystallin entwickelter Grundmasse sind sehr spärlich. Eigentlich gehören hierher nur das vollständig metamorphosirte Gestein von Reynivellir und die sonderbare Quarz-führende Varietät der Baula. Am nächsten schliessen sich das Gestein vom Fulilaekr und alsdann einige Modificationen von der Hellisheidi, Berufjördrskard u. s. w. an.

Auch die Liparite mit echt glasiger Basis haben nur eine geringe Verbreitung. Hierher zu rechnen sind die Varietäten von Thyrill, Baer, Hnausar und der Bimsstein der Breiddalsheidi. Die Gesteine von Thyrill und Baer zeichnen sich beide durch zahllose ausgeschiedene Belonite aus. Das von Thyrill ist ferner von einem Staube feinster bräunlicher Globuliten erfüllt, während das von Baer nichts davon enthält. Die Varietät von Hnausar weist stellenweise eine schwach hyalithische Doppeltbrechung auf.

Die Pechstein-artigen Modificationen zeigen, falls sie

im Handstück eine grüne oder schwärzliche Farbe besitzen, im Dünnschliff stets eine farblose Glasmasse. Die bräunlichen und grauen Pechsteine der Baula behalten auch im dünnsten Schliffe ein braunes Glas, was wohl auf feinste globulitische Stäubchen zurückzuführen sein dürfte. Finden sich keine makroskopischen Krystall-Ausscheidungen, so sind auch mikroskopische ausserordentlich selten. Dagegen sind dann wohl trichitische Gebilde und grosse, häufig schlauch- und baumförmig verästelte Gasporen zu beobachten. So in den braun erscheinenden, überhaupt von echten Pechsteinen etwas abweichenden Varietäten der Baula. Im Allgemeinen scheinen jedoch porphyrisch ausgebildete Modificationen ziemlich verbreitet.

Sämmtliche isländischen Liparite sind durchschnittlich sehr sauer. Der Betrag der Kieselsäure schwankt, abgesehen von dem etwas abweichenden Gesteine von Baer und der Hellisheidi, zwischen 69,75 (Reynivellir) und 81,57 pCt. (Berufsjördrskard). Das Mittel ergiebt aus 21 Analysen berechnet 75,46 pCt., eine Zahl, die von dem nur aus den beiden Endwerthen zu ziehendem Mittel kaum abweichend ist. Bei den Pechsteinen stellt sich der Gehalt an Kieselsäure, auf wasserfreie Substanz berechnet, etwas niedriger. Die Zahlen schwanken zwischen 70 und 75,71 pCt., und das Mittel, allerdings nur aus 5 Analysen berechnet, ist 73,3 pCt.

### Gemengtheile.

Quarz. Der Quarz in primär ausgeschiedenen Krystallen wurde zweifellos nur in 2 Gesteinen beobachtet: in der schon lange bekannten Varietät der Baula und in dem Amphibol-Andesit ähnlichen Gestein von Baer. Hier bildet er mehr fragmentäre Körner, dort tritt er in scharf dihexaedrischen, zahlreiche Glaseinschlüsse führenden Individuen auf. Das von Bréon kurz erwähnte Gestein vom Skórradalsvatn ist in seiner Stellung und Charakteristik zu unsicher, um es hier anzufügen.

In zahlreichen Dünnschliffen sind wohl feinkrystallinisch-körnige Partieen von Quarz zu beobachten; jedoch dürften sie sich entweder erst mit der fortschreitenden Individualisirung der Grundmasse differenzirt haben oder aber, und das wohl in den meisten Fällen, sie sind als einfache Poren-Ausfüllungen zu betrachten. So würden die Vorkommnisse von Húsafell und andere zu deuten sein, während z. B. in einigen Varietäten vom Berufjördrskard der Quarz auf die erste Art entstanden sein möchte. Dieser ganz auffallende Mangel an primären Quarzen stellt die isländischen Liparite in directen Gegensatz zu den ungarischen, in welchen derselbe doch sehr häufig zu constatiren ist.

Quarzkryställchen als Einschlüsse in den Feldspathen sind nach meinen Erfahrungen durchaus nicht nachzuweisen, und die diesbezüglichen Angaben ZIRKEL's und SCHIRLITZ's werden wohl auf einer Missdeutung der stark polarisirenden und sehr scharf conturirten Pyroxene beruhen.

Tridymit. In den isländischen Lipariten scheint der Tridymit ein seltener Gast zu sein. Von ZIRKEL wird derselbe vom Moskardshnúkr an der Esja und von SCHIRLITZ in einem sehr zersetzten Gestein von Fagranes in Öxnadalr angeführt. Ich fand denselben ausserdem in einem Gestein von Húsafell, hier allerdings in auffallend schöner Ausbildung. Alle Ränder der zahlreichen in dieser eigenthümlichen Varietät enthaltenen Feldspathkörner sind von Tridymitschuppen durchdrungen.

Feldspath. Der Feldspath ist der wohl stets ausgeschiedene Gemengtheil und tritt sowohl in makro- als mikroskopischen Krystallen auf. Stets ist er vollständig wasserklar und nur hie und da im Umkreise feiner Spalten in ein Aggregat-Polarisation aufweisendes Gemenge umgewandelt. An Einschlüssen erweist er sich arm, von denen solche glasiger Natur, häufig stark entglast, noch die verbreitetsten sind. Dann finden sich winzige Pyroxene und langgestreckte, schwach grünliche Mikrolithe. Flüssigkeitseinschlüsse wurden von mir nie beobachtet.

Nicht selten zeigen die Individuen einen schön zonaren Aufbau und es ist charakteristisch, dass die Zwillingsstreifung der Plagioklase stets ungehindert durch alle Zonen hindurchgeht. Das Verhältniss der Plagioklase zu dem Sanidin ist ein ausserordentlich schwankendes, selbst in Handstücken einer und derselben Localität. Meist herrschen die monoklinen, jedoch hie und da auch die triklinen Individuen vor. Ein Vergleich der Analysen ergiebt jedoch ein entschiedenes Vorherrschen des Natrons in den Lipariten. In 21 Analysen wurde 14 mal $K_2O$ durch $Na_2O$ überwogen, und zwar ergab sich im Mittel das Mehr zu 1,96, was bei der relativ überhaupt nur geringen Menge von Alkalien ziemlich beträchtlich genannt zu werden verdient.

Magnetit. Dies Mineral gehört ebenfalls zu den fast stets vorhandenen Gemengtheilen. Ist es abwesend, so treten Pyrit oder dessen Zersetzungsproducte an seine Stelle.

Titaneisen scheint hie und da ausgeschieden zu sein, wenngleich es nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann.

Pyroxen. Ein typischer Augit wurde eigentlich nur in dem Gestein vom Laugarfjall aufgefunden. Kleine, nicht dichroitische Pyroxen-Kryställchen und -Körner, die wegen ihrer stets rechtwinkligen Auslöschung dem rhombischen Systeme zugewiesen werden müssen, sind dagegen in jedem Liparit ver-

breitet. Schwach grünlich bis farblos, zeigen sie eine sehr intensive chromatische Polarisation. Die immer scharf conturirten Kryställchen erweisen sich von Einschlüssen meistens frei, während die kleinen Körner häufig von Magneteisen-Partikeln ganz erfüllt erscheinen. In genau übereinstimmender Weise treten diese Kryställchen und Körner übrigens auch in anderen Gesteinen, so z. B. in den Lipariten der pontinischen Inseln, von Ungarn u. s. w. auf und sind dort wohl als Augit bezeichnet worden.

Hornblende. Die echten Liparite scheinen durchaus frei von diesem Mineral zu sein. Das Gestein von Baer dürfte gerade wegen des sehr reichen Gehalts an Hornblende in Verbindung mit deutlicher Plagioklasführung eher als ein Uebergangsglied zu den Quarz-Amphibol-Andesiten betrachtet werden. Schirlitz beschreibt reichlich Hornblende neben Augit in einem Quarz-führenden Sanidin-Plagioklas-Gestein von Öxnadalr, welches demnach mit dem von Baer zu vereinigen wäre. Jedoch ist es sehr befremdlich, dass ein derartiges Gestein an jener Localität vorkommen sollte.

Biotit, Apatit und Olivin konnten niemals constatirt werden. Helland erwähnt allerdings das letztere Mineral in den Pechsteinen und Perliten von Raudaskrida; allein, wie gesagt, dürfte eine Verwechselung mit Pyroxen vorliegen.

An Zersetzungsproducten finden sich hie und da Pyrit, Hyalith und auch wohl Kalkspath.

---

In den isländischen Ortsnamen ist das zu Anfang stehende Th gleich dem englischen Th zu sprechen, ebenso muss auch das d in fjördr lauten. Leider ist durch die Aehnlichkeit des im Manuscript gewählten Zeichens für das isländische Th mit einem P veranlasst, dass im ersten Theile der Arbeit ein P statt des Th gesetzt wurde. Von den Ortsnamen sind zu corrigiren:

S. 741 Z. 14 v. o. lies Thingmúli für Þingmúli.
„ 743 „ 6 v. u. lies Svínaskard für Soinaskard.
„ 743 „ 4 v. u. lies Moskardshnúkr für Maskordshnúkr.
„ 743 „ 3 v. u. lies Svínadalr für Goinadalr.
„ 745 „ 19 v. o. lies Thýrill für Þyrill.
„ 762 „ 12 v. o. lies Drápuhlidarfjall für Drapulidarfjall.
„ 764 „ 8 v. o. lies Dýrafjördr für Dyrarfjördr.
„ 764 „ 16 v. o. lies Thóreyjargnúpr für Þoreyjagnúpr.

## 9. Diluviales aus der Gegend von Neu-Amsterdam.

Von Herrn F. J. P. van Calker in Groningen.

Für unsere Kenntniss der nordeuropäischen Diluvialbildungen und namentlich auch für das Studium der Verbreitung der nordischen Geschiebe, sowie wegen der darauf basirten Schlussfolgerungen ist es wünschenswerth, von möglichst vielen Localitäten der nordeuropäischen Glacialgebiete sichere Angaben über die Bodenverhältnisse und die vorkommenden charakteristischen Geschiebearten zu besitzen. Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte auch die Mittheilung folgender Notizen bezüglich eines von mir besuchten Aufschlusses im südöstlichen Theile der Provinz Drenthe gerechtfertigt sein. Die Nachricht, dass dort die Kanalgrabung, durch welche die „Hoogereensche vaart" in östlicher Richtung nach der deutschen Grenze weitergeführt wird, einen Durchschnitt durch den „Londsrug" geliefert habe, veranlasste mich im vorigen Jahre eine Excursion dorthin, in die Gegend von Nieuw-Amsterdam und Erica zu machen. Mit dem Namen „Londsrug" bezeichnet man nämlich dort, ebenso wie bekannter Weise bei Groningen, eine sehr schwach rückenförmige Erhebung, nur ist dieselbe viel unbedeutender, wie der Groninger Hondsrug. Noch einen Hondsrug" finden wir in Drenthe weiter nördlich, worauf die Orte Exlo und Valthe liegen. Diese mit demselben Namen „Hondsrug" bezeichneten schwachen Erhebungen bilden eine mehr oder weniger zusammenhängende Kette, die sich in der Richtung von Nordnordwest nach Südsüdost, von Groningen bis in den südöstlichen Theil von Drenthe, fortsetzt und deren nordöstlicher Abfall im Allgemeinen steiler ist, als der flacher auslaufende südwestliche. Darauf sowohl als auf die gleiche Hauptrichtung dieser und anderer hügeliger Erhebungen in den Provinzen Groningen und Drenthe machte schon Staring [1]) aufmerksam. In Anbetracht dieser Richtungsverhältnisse und des uns aus dem Groninger Hondsrug bekannten Vorkommens von Geschiebelehm und Geschiebeablagerungen liegt der Gedanke nahe, dass man es hier mit Moränen zu thun hat, und so gewinnen diese hügeligen Erhebungen für uns ein höheres

---

[1]) W. C. H. Staring, De Bodem van Nederland II, pag. 26 ff.

Interesse. Die kleinen Ortschaften (Veenkolonien) Nieuw-Amsterdam und Erica sind gleichsam Oasen in einer für den Freund schöner Natur ebenso trostlosen als für den Besitzer der Torfmoore viel versprechenden Gegend; denn soweit das Auge reicht, breitet sich rings das Hochmoor fast ununterbrochen bis zum Horizont aus; nur hier und da erblickt man schwarze Torfhaufen oder eine kleine Hütte oder streckenweise braunschwarze Abstiche, wo die Moorschicht für die Torfgewinnung abgegraben ist. Die Torfabgrabungen gewähren interessante Einblicke in die Bildung der Moorschicht: stellenweise sieht man an deren Grunde hingestreckt ganze Baumstämme, vielfach ein Stück oberhalb der Wurzel abgebrochen, und oft in grosser Anzahl, oder ihre Wurzeln in die unterliegende Sandschicht eingewachsen. An vielen Stellen erreicht diese Torfschicht eine Dicke von 4 Meter. Unter derselben und nur durch eine dünne Lage braunen Moorlandes davon getrennt, liegt gelblicher diluvialer Sand. Die Oberfläche des Sandes erreicht im Allgemeinen eine Höhe von 15 — 16 m + AP und verläuft ebenso wie die braune Moorsandabgrenzung im Ganzen horizontal. In der Strecke jedoch, wo der Kanalgraben den Hondsrug in einer Breite von ungefähr 2500 m durchschneidet, steigt die Sandschicht in verschiedenen Erhebungen zu 18 — 20 m + AP, so dass also die Oberfläche der Moordecke mit stellenweiser Dicke von 4 m im Hondsrug eine Höhe von ca. 23 m + AP erreicht.[1]) Die Moorsandschicht erscheint aber hier nicht nur stellenweise gekrümmt, wellenförmig oder wie gefaltet, sondern setzt auch sackförmig in den darunterliegenden Sand oder Lehm hinein. Die oberste Sandschicht ist meist fester und darauf folgt dann gewöhnlich grünlich-grauer Lehm, der reich an Geschieben ist. Unter letzteren befinden sich viele Blöcke von so bedeutender Grösse (1—2 m Durchmesser), dass man sie erst sprengt, um sie entfernen zu können. An einer Stelle sah ich den grünlich-grauen Lehm unmittelbar unter dem Moorsande, während an anderen Stellen der Sand in ihn überzugehen schien oder ihn bankförmig umschloss. Wieder an einer anderen Stelle lag zäher brauner Lehm bankförmig im Sande. Die Wasserfüllung des Kanales hinderte leider weiteren Einblick; was aber, wie eben kurz geschildert, zu sehen war, erinnerte durchaus an Verhältnisse, wie sie auch im Groninger Hondsrug vorkommen. Was im Besonderen den Geschiebe-führenden Lehm betrifft, so enthält sowohl der grünlich-graue als der

---

[1]) Diese Zahlenangaben verdanke ich ebenso wie kundige Führung und gastfreundliche Aufnahme Herrn van Holten tot Echten in Nieuw-Amsterdam.

braune so wenig Calciumcarbonat, dass er mit Säure nicht merkbar aufbraust. Der grünlich-graue Lehm ist besonders reich an grobem und feinem Gesteinsdetritus und darum als sandiger Lehm zu bezeichnen; übrigens variirt sein Sandgehalt, und stellenweise geht er, wie schon oben bemerkt, in Sand über; viel pflanzliche Fäserchen kommen in demselben vor. Zur näheren Charakterisirung der beiden Lehmarten füge ich die Resultate der durch Siebsätze und Schlämmen mittelst des Schöne'schen Apparates ausgeführten mechanischen Analyse bei.

| Gesteinsart. | Grand über 2 mm. | Sand. | | | | | Staub 0,05—00,1 mm. | Feinste Theile unter 00,1 mm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2–1 mm. | 1–0,5 mm. | 0,5–0,25 mm. | 0,25–0,1 mm. | 0,1–0,05 mm. | | |
| Grünlich-grauer, sandiger Lehm. Hondsrug östlich von Nieuw-Amsterdam. | 3,12 | 58,69 | | | | | 3,67 | 33,14 |
| | | 2,82 | 7,07 | 11,50 | 23,89 | 13,41 | | |
| Brauner Lehm. Hondsrug östlich von Nieuw-Amsterdam. | 1,34 | 46,95 | | | | | 10,24 | 38,86 |
| | | 1,07 | 2,49 | 4,19 | 18,86 | 20,34 | | |

Aus dieser Aufstellung erhellt zur Genüge die Verschiedenartigkeit der mechanischen Zusammensetzung der beiden Lehmarten. Gleichartig erscheint dagegen im Allgemeinen ihre gröbere qualitative petrographische Zusammensetzung, denn man unterscheidet mit der Lupe in dem Sande von über 1 mm und von 1—0,5 mm Korngrösse beider Lehmarten Gesteinsbröckchen namentlich von Granit und Gneiss, untergeordnet auch von Porphyr und von dioritischem und diabasartigem Gestein, ausserdem viel farblosen und weisslichen Quarz, Feldspath und Feuerstein, während die feineren Sande hauptsächlich aus farblosem Quarz mit hellrothem Feldspath und wenig dunklen Körnchen bestehen. Wenn es auch nicht in meiner Absicht liegt, an dieser Stelle die fraglichen Gesteinsarten eingehenderer Untersuchung zu unterwerfen, so möchte ich doch durch das darüber Mitgetheilte meine Ansicht begründen, dass der grünlich-graue Lehm das Product mehr oder weniger starker Auswaschung und Umlagerung durch Schmelzwasser sei, der braune Lehm dagegen Reste des ursprünglichen Moränenmergels repräsentire. Seine Aehnlichkeit mit ander-

weitigen Geschiebelehmen ist jedenfalls unverkennbar und offenbart sich noch ganz besonders in dem Einschluss nordischer Geschiebe.

Was nun die Geschiebe betrifft, welche durch die Kanalgrabung in der durchschnittenen Strecke des Hondsrug östlich von Nieuw-Amsterdam zum Vorschein kamen, so zeigen sie die gewöhnlichen unregelmässigen kantenabgerundeten Formen und besitzen sehr verschiedene Grösse, bis zu 1 m und darüber. An verschiedenen grossen Blöcken, wie u. a. an einem Åland-Rapakivi und einem Block rothen quarzitischen Sandsteins von ungefähr 1 m Länge, sowie an kleineren Kalksteingeschieben wurden abgeschliffene Flächen und Schrammen bemerkt. Hinsichtlich der durch die Geschiebe repräsentirten Gesteinsarten kann nur mitgetheilt werden, was die Musterung der gerade umherliegenden Blöcke und nähere Untersuchung einzelner charakteristischer Geschiebe ergab. Uebrigens wird im Folgenden nicht sowohl eine vollständige und detailirte petrographische Beschreibung der einzelnen Geschiebe beabsichtigt, als vielmehr nur eine so weit gehende Charakterisirung, dass darnach die Aehnlichkeit mit dem einen oder anderen anstehenden Gestein oder Geschiebevorkommen erkannt und beurtheilt werden kann.

Von einfachen Gesteinen waren Feuersteine am häufigsten, und zwar fanden sich ausser fettglänzenden gelblich- und rauchgrauen bis schwarzen Feuerstein-Geschieben auch matte hellgraue Blöcke, reich an Einschlüssen schön erhaltener Echiniden. Letztere stimmen sowohl in Grösse und Gestalt als in Anzahl der Ambulacral- und Interambulacral-Täfelchen mit *Ananchytes corculum* überein. Zu den zahlreich vorkommenden Geschieben gehören ferner rothe und braune quarzitische Sandsteine. Von dieser Art ist auch der oben erwähnte, ungefähr 1 m grosse, abgeschliffene und geschrammte Block. Derselbe ist von violettrother Farbe mit mehr oder weniger regelmässigen, rundlichen, gelben Flecken. Die Körner (von 0,15 — 0,45 mm Grösse, selten kleiner oder grösser) schliessen dicht an einander, doch sind deren Fugen durch rothes und braunes Eisenoxyd deutlich markirt, so dass die einzelnen Körner in ihren unregelmässigen, aber abgerundeten Formen erscheinen. Die Quarzkörner erscheinen im Dünnschliff zum Theil ganz erfüllt mit feinen, nadelförmigen Mikrolithen, während andere parallel angeordnete, dunkle Einschlüsse zeigen, und dazwischen einzelne Feldspathkörner mit paralleler oder auch gitterförmiger Zwillingsstreifung vorkommen.

Von Kalksteinen fanden sich sehr helle, gelblich-graue, beim Zerschlagen unter Stäuben zerfallende dichte Geschiebe

mit zum Theil geschrammter und gekritzter Oberfläche. Von den bei Groningen so häufigen obersilurischen Kalkstein-Geschiebearten, wie Choneten- und Beyrichienkalk, Korallenkalk, Crinoidenkalk, sah ich hier Nichts.

Unter den genannten Gesteinen herrschen granitische Gesteine und Gneisse vor. Von ersteren wurden namentlich viele Geschiebe und grosse Blöcke von dem leicht kenntlichen Charakter der Ålandgranite und Åland-Rapakivi bemerkt. Der Nachweis ihres Vorkommens auch an dieser Stelle dürfte nicht ohne Interesse sein.

Durch ungewöhnliches Aussehen erregte ein grosser Gneissblock (1)[1]) meine Aufmerksamkeit, mit abgerundeter, an einer Seite eben abgeschliffener Oberfläche und mit feinkörnigen dunklen und sehr grobkörnigen helleren Partieen. Die dunkleren Theile zeigen in vielfachem Wechsel zierliche, feine, dunkle und helle Lagen, von welchen die dunklen hauptsächlich aus bräunlich-schwarzem Biotit, die hellen aus Quarz und ziemlich verwittertem Feldspath bestehen, während beiderlei Lagen mit hellrothen Granatkörnern reichlich durchspickt sind. Letztere erscheinen im Dünnschliff von unregelmässigen Sprüngen durchzogen und mit im Centrum zusammengedrängten Quarz- und Flüssigkeitseinschlüssen erfüllt. Die helleren, grobkrystallinischen Theile des Gesteinsblockes bestehen aus sehr schwach röthlichem bis farblosem Quarz, der reich an Flüssigkeitseinschlüssen ist, und sehr schwach grünlichgrau gefärbtem Plagioklas mit schöner Zwillingsstreifung. Das Gestein zeigt sowohl makroskopisch als mikroskopisch eine frappante Aehnlichkeit mit dem Gneiss von Gordela in Finnland.

Zu den häufiger vorkommenden Geschieben von kystallinisch-massigen Gesteinen gehören recht dicht aussehende hellrothe und braune porphyrische Gesteine, welche den bekannten Elfdalen-Porphyren gleichen. Ein hellrothes Quarzporphyr-Geschiebe (2) dieser Art erwies sich auch mikroskopisch als einem Mikrogranit von Bredbad (Elfdalen) hiesiger Sammlung äusserst ähnlich. Die hellrothbraune Grundmasse hat das Uebergewicht über die porphyrischen Einsprenglinge, sie löst sich im Polarisationsmikroskop in ein körnig krystallinisches Gemenge mit scharf conturirten, zum Theil schön polarisirenden Körnern auf, aber dennoch wird ihre nähere Untersuchung durch die starke Eisenoxyd-Imprägnation erschwert. Von porphyrischen Ausscheidungen herrschen die Quarzeinsprenglinge vor, welche bis 3 mm Grösse erreichen, mitunter mit ge-

---

[1]) Mit der hier und im Folgenden dem Namen des Geschiebes beigefügten Nummer ist letzteres in der Groninger Sammlung bezeichnet.

stielter Einbuchtung von Grundmasse und manchmal reich an hin und wieder auch geschaarten Flüssigkeitseinschlüssen. Spärlicher sind die Orthoklaseinsprenglinge, meistens Karlsbader Zwillinge, von 1,5—2 mm Länge, spaltrissig und mit Eisenoxyd imprägnirt. Plagioklas wurde nicht bemerkt. Ferner kommen noch weniger scharf begrenzte und braun umsäumte Einsprenglinge eines grünlichen, nicht merkbar dichroitischen Umwandlungsproductes vor, reich an körnigen Einschlüssen. Dasselbe bildet auch, stellenweise mit Andeutung sehr feiner Faserung, unregelmässig begrenzte Partieen in der Grundmasse.

Ein bräunlichrothes Porphyrgeschiebe (3) erscheint auf der Verwitterungsfläche gelblich-weiss gesprenkelt durch die überaus zahlreichen Feldspath-Einsprenglinge und cavernös in Folge der Auswitterung schmutzig grüner Einsprenglinge. Diese beiderlei makroporphyrischen Ausscheidungen kommen an Masse ungefähr der Grundmasse gleich. Quarz fehlt makroskopisch. Die Feldspatheinsprenglinge, von 1—3 mm, seltener 5 mm Grösse, besitzen auf der frischen Bruchfläche eine hellröthlich-gelbe oder schmutzig gelbliche Farbe. Im Dünnschliffe unterscheidet man dieselben als hellgraue, körnig-trübe Orthoklase, die vielfach in Folge der Verwachsung mehrerer Individuen eine sonderbare Gestalt zeigen, und als hellere Plagioklaseinsprenglinge mit Zwillingsstreifung, welche reich an Einschlüssen von sehr hellgrünlichen bis farblosen, schön polarisirenden Krystallkörnern sind. Die genannten grünen porphyrischen Ausscheidungen sind von Adern und Einschlüssen durchzogen und erweisen sich stellenweise durch charakteristischen Pleochroismus als Hornblende, während in anderen Theilen die gelblich-grüne Masse, weder pleochroitisch, noch von starker und nicht einheitlicher polarisirender Wirkung, einem Umwandlungsproduct entspricht. Die Grundmasse, feinkörniger als bei dem vorher beschriebenen Porphyrgeschiebe, ist braunroth und wolkig durch die Eisenoxyd-Imprägnation und deshalb schwer zu entwirren, erscheint jedoch mehr mikrogranitisch als granophyrisch. Ausser opaken Erzkörnchen, die namentlich in den Hornblende- und Orthoklaseinsprenglingen vorkommen, wurde untergeordnet noch Epidot und Apatit beobachtet. Dieses Gestein würde als ein Syenitporphyr zu bezeichnen sein.

Ein anderes porphyrisches Geschiebe (6) erregte meine Aufmerksamkeit durch die auf der schmutzig grauen Verwitterungsfläche durch rein weisse oder gelblich-weisse Farbe und scharf begrenzte, rhomboidisch bis spindelförmige Gestalt sich stark unterscheidenden Einsprenglinge, welche 2—3 cm Länge

erreichen können. Auf der Bruchfläche erscheint die Grundmasse des übrigens durch und durch verwittert aussehenden Gesteins feinkörnig, schmutzig bräunlich oder röthlichgrau, die genannten Einsprenglinge röthlichgrau mit glänzenden Spaltflächen. Das Geschiebe repräsentirt ein dem Rhombenporphyr von Christiania entsprechendes Gestein in stark verwittertem Zustande. Die Aehnlichkeit mit letzterem besteht nämlich erstens in der charakteristischen Form der Feldspatheinsprenglinge, welche überdies im Dünnschliff trübe und mit winzigen Körnchen erfüllt, meist optisch einheitlich wie Orthoklas erscheinen, aber theilweise auch entweder im Innern durch sehr fein angedeutete Zwillingsstreifung oder auch durch in Folge der Verwitterung weniger scharfe, durchlaufende Streifen ihre Plagioklasnatur bzw. -Einschlüsse verrathen.[1] Zweitens ist das mikroskopische Bild der grobkrystallinischen Grundmasse dem des Rhombenporphyrs überaus ähnlich, wenn auch in Folge des hohen Grades der Verwitterung die sichere Bestimmung aller einzelnen Componenten kaum möglich ist. Am deutlichsten treten hervor: die trüben, einfachen Orthoklaskrystalle, der reichliche Magnetit, ein gelblich-grünes, körniges oder feinfaseriges Umwandlungsproduct und viel Apatit in feinen Nadeln und grossen, scharfbegrenzten, hexagonalen Säulen bis zu 0,15 mm Durchmesser. Dies Geschiebe war mir von besonderem Interesse, da ich ein ähnliches bei Groningen noch nicht gefunden hatte und darin ein neues Beispiel vorläge von dem sporadischen Vorkommen des Rhombenporphyrs. Geschiebe dieses Gesteins kommen nämlich zwar häufig in Jütland vor, sind aber übrigens, soviel mir bekannt ist, immer nur ganz vereinzelt gefunden: so von HELLAND[2]) bei Hornsea an der Küste von Holderness und auf der Insel Urk in der Zuidersee, von SJÖGREN[3]) auf Helgoland, von GEINITZ[4]) im mecklenburgischen Diluvium. Ueberdies ist nicht nur die geringe Stückzahl der Rhombenporphyr-Geschiebe bemerkenswerth, sondern mehr noch der Umstand, dass man an einzelnen Localitäten, wie der letztgenannten, ausser den-

---

[1]) F. ZIRKEL, Die mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, 1873. — H. ROSENBUSCH, Die Physiographie der massigen Gesteine, pag. 133, 134. — A. E. TÖRNEBOHM, Geol. Fören i Stockh. Förh. Bd. II, pag. 322.

[2]) Diese Zeitschr. 1879, pag. 68 u. 78.

[3]) Geol. Fören i Stockh. Förh. 1883, Bd. VI, 14 (No. 48), p. 716 –744. Ref. im N. Jahrb. 1884, II, pag. 393.

[4]) Archiv des Vereins der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, XXXV, 1882.

selben keine anderen norwegischen Geschiebe gefunden hat. Dass dies auch von unserer Localität gilt, möchte ich vermuthen, wage es aber nicht mit Bestimmtheit zu behaupten, denn die von mir durchmusterten Stücke machen doch nur einen kleinen Bruchtheil der Geschiebe aus, welche auf der selbst nur kleinen Strecke des Kanaleinschnittes zum Vorschein gekommen sind; und wenn nun auch darunter keine anderen norwegischen Gesteine erkannt wurden, so beweist das noch nicht, dass solche im Allgemeinen im Hondsrug fehlen. Ueberhaupt ist aber das erratische Zusammenvorkommen von norwegischem mit schwedischem und sogar finländischem Gestein eine mit Rücksicht auf die Erklärung des Geschiebetransportes sehr beachtenswerthe Erscheinung, zumal wenn glaciale Oberflächenbeschaffenheit der Geschiebe die Annahme eines längeren Wassertransportes ausschliesst.

Von diabasartigen Gesteinen wurde ein Geschiebe (4) näher untersucht, welches auf der Oberfläche hell grünlichgrau und in Folge der Verwitterung der Plagioklaskrystalle weiss gesprenkelt und cavernös erscheint, während die frische Bruchfläche dunkelgraugrün, körnig krystallinisch ist. Das mikroskopische Bild des Dünnschliffes zeigt Plagioklassäulen, welche unter schiefen Winkeln aufeinander treffen, mit scharfer, schöner Zwillingsstreifung oder auch nur mit Zwillingsnaht, theils frisch, theils etwas getrübt, in den Zwischenräumen und gestaltlich von deren Form abhängig, hell bräunlichgelben Augit und viel hellgrüne, feinfaserige Zwischendrängungsmasse. Letztere zeigt vielfach innige Beziehung zum Augit, denselben umsäumend oder in Spaltrissen sich hineinziehend, dringt aber auch manchmal in die Plagioklasleisten ein; sie ist entweder wirrstängelich oder feinfaserig bis fast structurlos, in den mittleren Partieen hellbläulich oder gelblichgrün, der Saum dunkler grün und mehr stängelig krystallinisch, im polarisirten Lichte ein Eisblumen-ähnliches Mosaik liefernd. Vielfach liegen in der grünen Zwischenmasse opake, rhomboëdrisch begrenzte Erztheilchen (Titaneisen), und öfters kann man beobachten, wie von deren Räudern feine Faserstrahlen mit der Faserrichtung folgenden, kleinen und sehr kleinen Erzkörnchen ausgehen, wodurch man den Eindruck erhält, dass hier ein genetischer Zusammenhang besteht. Ausserdem kommen noch grüne Einsprenglinge vor, manchmal mit parallel angeordneten Körncheneinschlüssen erfüllt, welche sich durch charakteristischen Pleochroismus unterscheiden und als Hornblende zu erkennen geben.

Als untergeordnete Gemengtheile sind zu nennen: Magnetit, Apatit, Olivin. Das Gestein des vorliegenden Geschiebes ent-

spricht wohl am meisten Törnebohm's [1]) Typus des Hellefors-Diabas, von welchem Geinitz [2]) auch im mecklenburgischen Diluvium Repräsentanten fand.

Schliesslich soll noch ein Gabbro-artiges Geschiebe (5) von recht charakteristischem Habitus erwähnt werden. Seine Oberfläche erscheint zum grössten Theile weiss in Folge der Verwitterung der die Hauptmasse des Gesteins ausmachenden, meist einige Centimeter grossen Feldspath-Gemengtheile, mit schmutzig dunkelgrünen Schmitzen. Auf dem frischen Bruche unterscheiden sich von matt graugrünen, dicht aussehenden Partieen (Saussurit) gleichfarbige, glänzende Spaltungsflächen (Labradorit), die bis zu 3 cm Länge erreichen und schon dem unbewaffneten Auge feine Zwillingsstreifung erkennen lassen. Dazwischen kommen hie und da dunkelschwarzgrüne, faserige Partieen (Hornblende) und schmutzig schwärzlichbraune, plattenförmige Massen (Diallag) und untergeordnet schwarze Erzkörner (Magnetit) vor. Im Dünnschliff giebt sich der Feldspath durch seine prächtige Zwillingsstreifung als Plagioklas zu erkennen, während die reichlichen, parallel angeordneten, fein nadelförmigen Interpositionen ihn als Labradorit kennzeichnen. Innig damit durch Uebergänge verbunden, nur noch hie und da von undeutlichen Zwillingsstreifen durchzogen, erscheint, wohl als Umwandlungsproduct des Labrador-Feldspathes, eine feinkörnige Masse, entsprechend den makroskopisch scheinbar dichten, matten Theilen (Härte = 6—7), welche als Saussurit gedeutet wurde. Die Hornblende, durch Aggregation, Spaltrisse und Pleochroismus charakterisirt, ist reich an Magnetitkörnern und schliesst Apatitsäulen ein, deren scharf sechsseitige Querschnitte bis zu 0,45 mm Grösse erreichen. Letztere, von einzelnen bräunlichen Sprüngen durchzogen und mit sehr kleinen Flüssigkeitseinschlüssen, finden sich auch im Labradorit. Der Diallag von einheitlich lebhafter Polarisation, nicht pleochroitisch, umsäumt von stark pleochroitischer Hornblende, erscheint besonders regelmässig und scharf gestreift, so dass die einzelnen Streifen fast den gleichen Abstand von 0,01 mm von einander besitzen. Zwischen diesen dickeren braunen Linien bemerkt man bei starker Vergrösserung weniger regelmässig geradlinige und abgebrochene feinere, gelbgrüne Fasern. Dieses Streifensystem wird schiefwinklig durchsetzt von parallel angeordneten Interpositionen, welche gleichsam ein System we-

---

[1]) Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. XIV, 1877. — N. Jahrb. f. Min 1877, pag. 258 u. 379.

[2]) F. E. Geinitz, Die skandinavischen Plagioklasgesteine und Phonolith aus dem mecklenburgischen Diluvium. Nova Acta der kaiserl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturf. Bd. XLV, No. 2, 1882.

niger scharf begrenzter, abgebrochener Querbalken bilden, deren Richtung mit der Faserrichtung des Hornblendesaumes übereinstimmt.

Faserige oder stengelige, blaugrüne oder gelblichgrüne Aggregate, welche stellenweise die Hornblende umringen oder auch selbstständig vorkommen, unterscheiden sich von der Hornblende durch Mangel oder sehr geringen Grad von Pleochroismus und gehören wohl einem secundären Producte an. Die Gesteinsart des vorliegenden Geschiebes, welche ich als Saussurit-Gabbro bezeichnen möchte, wage ich nicht mit dem einen oder anderen bekannten Gabbro-artigen Gestein, wovon mir Beschreibung oder Vergleichsmaterial zu Gebote stand, zu identificiren; indessen stimmt dasselbe wohl in manchen Punkten mit Saussurit- und Smaragdit-Gabbro-Geschieben, welche Geinitz[1]) aus dem mecklenburgischen Diluvium beschrieben hat, überein.

Während wir in dem Geschiebelehm mit seinen nordischen Geschieben, welche auch Spuren glacialer Wirkung an sich tragen, sprechende Zeugen dafür erblicken, dass auch diese Stelle einst das Gletschereis der Eiszeit trug, kann auch ein faunistisches Beweisstück angeführt werden für den Charakter der Thierwelt, die nach Rückzug des Eises hier lebte, lange bevor die im Moore begrabenen Wälder vegetirten. Kurz vor meinem Eintreffen hatte man nämlich an einer nicht weit entfernten Stelle, bei einer Ausgrabung für eine Schleuse bei dem benachbarten Stieltjeskanal, einen Fund gemacht, der sogleich als Backenzahn eines Mammuth erkannt wurde. Derselbe war ungefähr 2 m tief im Sande gefunden worden, der selbst von einer 2,70 m dicken Torfschicht bedeckt war, und wurde dem Provinzial-Museum von Alterthümern in Assen als Geschenk überwiesen. Er ist von Herrn Dr. H. Hartogh Heys van Zouteveen[2]) daselbst beschrieben. Da ich mich für den Mammuthzahn nicht nur wegen seiner Bestimmung, sondern auch wegen einiger Krystalle, die ich an demselben bemerkt hatte, interessirte, so erhielt ich denselben durch die Freundlichkeit des genannten Herrn später noch einmal zu näherer Untersuchung nach Groningen. Die dunkelblauen Krystalle erwiesen sich als Vivianit, wofür ich sie auch gleich anfangs gehalten; einer derselben ist 5 mm lang, ein anderer 7 mm lang und 4,5 mm dick. Wiewohl glänzende Flächen an letzterem vorkommen, so war doch eine krystallographische Bestimmung wegen starker Streifung und unvollkommener Entwickelung nicht ausführbar.

---

[1]) a. a. O. pag. 67, 68.

[2]) Provinciale Drentsche en Asser Courant, Jaarg. 61, No. 226.

Ausser diesen einzelnen Krystallen kommen noch nadelförmig oder stengelig krystallinische Krusten von Vivianit vor, welche beiderseitig die Emailplatten bedecken.

Was nun den Zahn selbst betrifft, so erkannte ich ihn als zweiten wahren Molar des Unterkiefers von *Elephas primigenius*, zu welcher Deutung auch Herr VAN ZOUTEVEEN gelangt war. Wegen der Seltenheit derartiger Funde im hiesigen Diluvium schien es mir geboten, dieses Vorkommens Erwähnung zu thun, umsomehr als gerade Mammuthreste für die Charakterisirung einzelner Stufen des Diluviums besonders wichtig sind.

---

# B. Briefliche Mittheilungen.

## 1. Herr Th. Ebert an Herrn E. Kayser.

### Ueber ein Kohlenvorkommen im westpreussischen Diluvium.

Neuenburg, den 9. August 1885.

Bei der Untersuchung des linken Steilufers der Weichsel unterhalb des Städtchens Neuenburg stiess ich auf ein unzweifelhaft diluviales und zwar interglaciales Kohlenlager. Dasselbe besitzt nur eine geringe Mächtigkeit (ca. 1 Decimeter) und wird von Spathsand bedeckt, welcher mehrere, nur wenige Centimeter starke Thonbänkchen einschliesst. Bis jetzt gelang es mir nur an zwei, ca. 1 Kilom. von einander entfernten Punkten diese Kohle nachzuweisen. An dem südlichen derselben, an der Mündung der Hübschmann'schen Parowe in das Weichselthal, bildet eine kaum 1 Decim. mächtige Geröllschicht das Liegende der Kohle, worunter dann direct Geschiebemergel folgt. An dem nördlichen Aufschluss, an der sogen. Hunds-Parowe, findet sich statt des Gerölllagers Spathsand unter der Kohle und dann der Geschiebemergel, der an der Aufschlussstelle verrutscht, aber wenige Schritte davon aufgeschlossen ist und sich dann gleichmässig bis zu dem südlichen Punkt verfolgen lässt.

Die Stellung und das Alter der Kohle ergiebt sich aus folgendem, an dem hiesigen Steilufer beobachteten Profil. Es liessen sich von oben nach unten nachweisen:

| | durchschnittlich |
|---|---|
| Oberes Diluvium: | |
| a. Geschiebemergel . . . . . . . . . | 2—3 m |
| Unteres Diluvium: | |
| b. Geschiebefreier Thonmergel (Bänderthon) | 0,5—1 „ |
| c. Spathsand . . . . . . . . . . . . | 1—1,5 „ |
| d. Geschiebemergel . . . . . . . . . | 2—3 „ |

| | | |
|---|---|---|
| e. | Spathsand . . . . . . . . . . . . | 4—5 m |
| f. | Thonmergel, geschiebefrei (Bänderthon) | 3—4 „ |
| g. | Spathsand mit Thonmergelbänkchen . | 4 „ |
| h. | Kohle . . . . . . . . . . . . . . | 0,1 „ |
| i. | Geröllager (bezw. Spathsand) . . | 0,1 (bz. 0,5) „ |
| k. | Geschiebemergel . . . . . . . . . . | 4—5 „ |
| l. | Geschiebefreier Thonmergel . . . . | 1 „ |
| m. | Spathsand . . . . . . . . . . . . | 0,5 „ |
| n. | Geschiebefreier Thonmergel . . . . | 0,1 „ |
| o. | Spathsand . . . . . . . . . . . . | 0,4 „ |
| p. | Geschiebemergel . . . . . . . . . . | 3—4 „ |

Die Gesammtmächtigkeit der Schichten beträgt durchschnittlich 30 — 40 m. Von diesen Schichten enthalten c, d, e, i und k marine Fauna.

Dem Anschein nach haben die Kohle sowie ihr Liegendes und Hangendes ihren Absatz in einem nicht sehr ausgedehnten Becken gefunden, da nördlich wie südlich der genannten Punkte keine Spur dieser Ablagerungen beobachtet wurde; vielmehr liegt dann durchgängig der Thonmergel (f) direct auf dem Geschiebemergel (k).

Allerdings muss ich hinzufügen, dass gewaltige Schichtenfaltungen das geologische Bild z. Th. verworren machen und ein weiteres Studium derselben zur Beurtheilung der genetischen Beziehungen der Kohle nöthig ist.

---

### 2. Herr G. Berendt an Herrn Hauchecorne.

## Das unterdiluviale Alter des Joachimsthal-Oderberger Geschiebewalles.

Joachimsthal, den 11. August 1885.

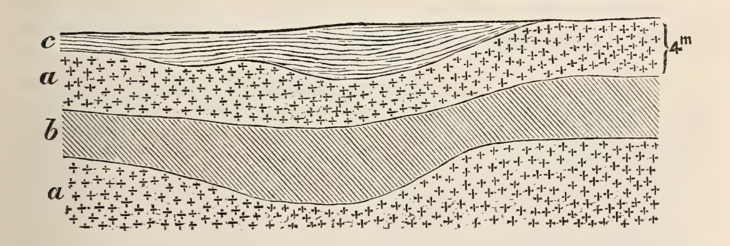
Mit dem Fortschreiten der Specialaufnahmen gegen Norden, auf Section Joachimsthal, beginnt bereits ein erfreuliches Licht in die bisher noch immer fraglich gebliebene Stellung des grossen Joachimsthal-Chorin-Liepe-Oderberger Geschiebewalles zu kommen. Die gegenwärtig günstigen Aufschlüsse einiger der Joachimsthaler Steingruben lassen keinen Zweifel mehr obwalten über die Zugehörigkeit des genannten Geschiebewalles zum Unteren Diluvium. Die einfache Mittheilung der betreffenden Profile genügt zum Beweise des Gesagten.

Die längs der Chaussee vom ersten bis zum zweiten Chausseehause südlich Joachimsthal sich hinziehenden Steingruben bieten gegenwärtig keine sonderlichen Aufschlüsse. Der Hauptbetrieb geht im Augenblicke auf dem, von genanntem zweiten Chausseehause südlich der Joachimsthaler Mühle in westöstlicher Richtung sich erstreckenden Theile des Zuges um.

Tesche's Steingrube, OSO. unweit gen. Chausseehauses geht mit einem beinahe schachtartigen Tagebaue etwa 16 m senkrecht in den Steinwall nieder. Nach Durchsinkung von etwa 3 m der Steinpackung des Geschiebewalles wurde eine ungefähr ebenso mächtige Einlagerung echten schwarzblauen Unteren Diluvialmergels getroffen. Unter dieser, in nichts, auch nicht einmal im Geschiebereichthum, sich von dem gewöhnlichen Unteren Geschiebemergel unterscheidenden Einlagerung sind sodann noch etwa 8—10 m derselben Geschiebepackung aufgeschlossen und gegenwärtig Gegenstand der Gewinnung. Nach der südlichen Seite der Grube zu keilt sich der Untere Geschiebemergel aus und senkt sich dementsprechend der obere Theil des Geschiebelagers, während die dadurch entstehende Einsenkung durch regelrecht geschichtete feine Spathsande bis zur Horizontale der Erdoberfläche, also auf 2 bis 3 m, ausgefüllt ist.

Wenn es in diesem Falle noch zweifelhaft bleiben konnte, ob die letztgenannten Sande regelrechter Unterer Diluvialsand sind und nicht, wie es die Feinheit des Kornes zulassen würde, jüngere, die Vertiefung ausfüllende Flugsande, so wird solches bei der folgenden Grube durch Einlagerung kleiner Grandschichten in dem regelrecht geschichteten Spathsande gänzlich ausgeschlossen.

Die Lüdecke'sche Grube, hart an der NO-Grenze des Jagen 109 der königl. Forst gelegen, zeigt nämlich ausser derselben, das unterdiluviale Alter des Geschiebelagers allein




schon beweisenden, zwischen 2 und 5 m schwankenden Einlagerung charakteristischen blaugrauen Unteren Diluvialmergels, welche, soweit nicht Abrutsch sie verdeckt, durch die ganze

über 150 m lange Grube zu verfolgen ist, eine bis zu 4 m mächtige, bei Einebenung der Oberfläche in einer flachen Mulde des Geschiebelagers auf demselben liegen gebliebene Folge Unteren Diluvialsandes (Spathsandes), so dass der in Rede stehende Beweis hier doppelt geführt ist.

MARSCHNER's Steingrube endlich, am NO-Ende des Jagens 100, zeigt als Bestätigung der vorgenannten Aufschlüsse dieselbe Einlagerung einer etwa 2—3 m mächtigen Bank Unteren Diluvialmergels, jedoch nur eine Bedeckung von 0,5 — 1 m eines unreinen Geschiebesandes. In beiden Gruben findet ebenfalls ein Auskeilen des eingelagerten Geschiebemergels nach Süden zu, d. h. also in einer mit der Längsrichtung des Geschiebewalles parallelen Linie statt, denn die südliche Wand der Grube lässt nichts mehr von der Einlagerung erkennen. [1])

Es ist hier nicht der Raum, weitere Schlussfolgerungen daran zu knüpfen und behalte ich mir, bei der grossen Tragweite, welche die in Rede stehende Thatsache für das Verständniss des norddeutschen Diluviums hat, weitere Mittheilungen vor. Einen Gedanken aber regt die mitgetheilte Beobachtung in Verbindung mit der mir speciell hochinteressanten DE GEER'schen Abhandlung über die zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises [2]) in zu mächtiger Weise an:

Wie, wenn nun die grossartigen Endmoränen der sich zurückziehenden ersten Vereisung, als welche wir den in Rede stehenden Geschiebewall, oder vielmehr die drei parallelen, allein schon von BOLL seiner Zeit über 200 Kilom. weit verfolgten, die ganze Breite der mecklenburg - uckermärkischen Seenplatte einbegreifenden Geschiebezüge ansehen müssen, uns nur deshalb so frisch und unbedeckt erhalten wären, weil dieser ganze Landrücken und ebenso der seine Fortsetzung bildende pommersche, wie endlich der preussische Landrücken in ihren höheren Theilen als ebenso viele Inseln aus der zweiten Vereisung hervorragten? Die Wege der letzteren wären durch die Senken längs Oder- und Weichselthal deutlich genug gewiesen. Der Umstand aber, dass immer wieder und wieder

[1]) Zwei der oben beschriebenen schönen Profile (das erste und zweite) sind jetzt, während diese Zeilen zum Drucke kommen, gänzlich zerstört. Bereits Anfang October, als ich auf Wunsch einer Anzahl, namentlich auswärtiger Collegen im Anschluss an den internationalen Geologen-Congress eine Excursion mit denselben auch zu diesen Punkten machte, waren die im Sommer frisch abgestochenen Grubenwände durch Zusammenbruch und Verrutschen nur noch bruchstückweise in ihren Aufschlüssen erhalten. Um so erfreulicher ist es, dass genannte Excursion noch im Stande war sich von den oben beschriebenen Thatsachen zu überzeugen, die vielleicht Jahre oder Jahrzehnte lang nicht wieder so klar festgestellt werden können.

[2]) Siehe diese Zeitschrift.

der geschiebereiche Untere Mergel mir hier auf diesen Höhenzügen begegnete, während der Obere Mergel zu fehlen schien, die Frage also, ob wir es nicht auf diesen Höhenzügen überall nur mit Unterem Diluvium zu thun haben, hat mich schon seit Jahren immer von neuem beschäftigt, so dass mir die Aussprache des eben dargelegten Gedankens wie ein erlösendes Wort erscheint, das mir manches Räthsel löst, dessen Richtigkeit ich allerdings in der Folge zu prüfen bezw. zu beweisen haben werde.

---

### 3. Herr Richard Wagner an Herrn E. Kayser.

## Ueber neuere Versteinerungsfunde im Röth und Muschelkalk von Jena.

Zwätzen bei Jena, den 24. September 1885.

Nachdem ich die hiesige Trias seit einer Reihe von Jahren in paläontologischer Hinsicht eifrig durchforscht, ist es mir gelungen eine Anzahl von Fossilien theils neu aufzufinden, theils in einer weiteren verticalen Verbreitung anzutreffen, als man für dieselben hierorts bisher angenommen hatte. Es sind dies ausser manchen anderen hauptsächlich folgende Reste:

1. *Encrinus gracilis* v. Buch. Bis jetzt noch nicht von hier bekannt. Ich fand denselben schon 1881 innerhalb linsenförmiger Kalkanschwellungen am Westabhange der Kornberge bei Jena, ungefähr in der Mitte des unteren Wellenkalkes. Die langen zierlichen Stiele tragen Cirren, deren gewöhnlich drei aus einem Verticillengliede entspringen. Die Glieder sind im unteren Theile des Stengels rund und weiter hinauf pentagonal und nahe der Krone in der Grösse doppelt alternirend. Die Kronen, von denen drei vollständig sind, während von den meisten nur die Patinen sich finden, zeichnen sich durch Grösse der äusseren Basalglieder aus, die gegen die Radialia bedeutend differiren. Die Kronen unterscheiden sich durch diesen Bau wesentlich von den oberschlesischen Vorkommnissen. Auf *Encrinus gracilis* sind jedenfalls auch zurückzuführen kleine, bis 2 mm breite Trochiten, die im Rosenthal bei Zwätzen in einer Höhe von 38 m über der unteren Grenze des unteren Wellenkalks (der hier 67 m erreicht) den wulstigen Kalkschiefern eingelagert sind und von mir auch am Apoldaischen Steiger bei Jena beobachtet wurden.

2. *Encrinus aculeatus* v. Meyer. An den Steilabfällen des unteren Wellenkalkes lassen sich mehrere Trochitenkalke

verfolgen, die lithologisch und paläontologisch zusammengehörig erscheinen. Sie besitzen ein conglomeratisches Aussehen und führen neben zahlreichen anderen, theilweise sehr gut erhaltenen Resten (z. B. *Ostrea exigua* Dkr.) eine grosse Menge gut erhaltener Trochiten von der gewöhnlichen Beschaffenheit, sowie Kronentheile. Im Rosenthale bei Zwätzen lagern diese Trochitenkalke in Höhen von 43,5, 46, 59, 60,5 m über der unteren Grenze des unteren Wellenkalks, bezüglich 23,5, 19, 8, 6,5 m unter dem den unteren Wellenkalk scharf nach oben abgrenzenden Terebratulakalk. Ueber die Zugehörigkeit dieser, schon seit längerer Zeit bekannten Crinoidenreste zu einer bestimmten Species des Genus *Encrinus* war nichts bekannt. Im Frühjahre 1883 ist es mir gelungen, in einer dieser Trochitenbänke, die in einer Tiefe von circa 8 m unter dem Terebratulakalk am Steilabsturz des Hummelsberges bei Jena zu Tage ausstreicht, eine namentlich in ihren unteren Partieen sehr gut erhaltene Krone aufzufinden. Der Bau der Patina und der Arme zeigt ihre Zugehörigkeit zu *Encrinus aculeatus*. Mit dieser Krone zusammen fand sich eine winzig kleine, die ich für einen Jugendzustand von *Encrinus aculeatus* halte, ausserdem auf derselben Platte noch einige Exemplare von dem kleinen *Spirifer hirsutus*.

3. *Ophiura loricata* Goldf. (*Hemiglypha loricata* Pohl.). Von dieser Ophiure war seit längerer Zeit bekannt das durch v. Hagenow als *Aspidura Ludeni* (Palaeontogr. I, pag. 21 u. 22, t. 1) beschriebene und abgebildete Unicum, dem aber der stratigraphische Nachweis fehlte. Ich fand *Ophiura loricata* auf den unteren Wellenkalk beschränkt und zwar in vier Horizonten:

a) 20 m über der unteren Grenze des unteren Wellenkalkes in einer festen bläulichen Bank in zwei Exemplaren, zusammen mit *Cidaris grandaevus*, Hyboduszähnen und runden Crinoidengliedern.

b) c) d) Ungefähr in der Mitte des unteren Wellenkalkes am Westabhange der Kernberge bei Jena. Hier ist sie eingeschlossen in linsenförmige Anschwellungen, die sich auf drei, je ca. 5 m Verticalabstand besitzende Züge vertheilen. Im untersten dieser Züge liegen kleinere Exemplare, im mittleren zahlreichere und grössere Exemplare, die Erhaltung ist meist mangelhaft. Ich besitze aus diesem Zuge ein Exemplar von ausgezeichneter Schönheit, sichtbar von der Ventralseite, das Pendant zu Hagenow's *Aspidura Ludeni*, welche von der Dorsalseite entblösst ist.

Im obersten dieser drei Züge liegt *Ophiura loricata* in den schon erwähnten Linsen zusammen mit *Encrinus gra-*

*cilis*, *Ophiura prisca* und einzelnen Stücken von *Ammonites Buchii.* Ich entdeckte hier zwei Linsen von 1 m Durchmesser und 0,3 m Höhe, die von Encrinusresten förmlich strotzten, dazwischen zahlreiche Ophiuriden, von welchen allerdings wegen der Zartheit der Objecte bei der Ausbeutung Vieles verloren ging.

4. *Ophiura prisca* GOLDF. (*Amphiglypha prisca* POHL.). Von dieser Ophiuride fand ich ein sehr zierliches Exemplar schon 1881 am Südabhang der Kunitzburg zusammen mit pentagonalen Trochiten, welches der unteren Hälfte des unteren Wellenkalkes zu entstammen scheint. Ferner kommt sie, wenngleich seltener, in den Kernbergen im Ophiuridenzuge d, vergesellschaftet mit *Ophiura loricata*, *Encrinus gracilis* und *Ammonites Buchii* vor. Bemerkenswerth ist eine grössere Platte meiner Sammlung, die neben zahlreichen Exemplaren von *Oph. loricata* einige Exemplare von *O. prisca* und ein wohlerhaltenes Individuum von *Encr. gracilis* (Säule mit Cirren und Krone) trägt.

5. *Ammonites Buchii* v. ALB. Dieser, seit SCHMID (Geognost. Verhält. d. Saalthales bei Jena) aus den Cölestinschichten von Wogau bei Jena bekannt gewordene und durch DUNKER (Pal. I, pag. 335, t. 42) beschriebene und abgebildete Ammonit ist nicht auf die Cölestinschichten, welche hierorts die Sohle des Muschelkalkes repräsentiren, beschränkt. Schon 1880 fand ich ihn im unteren Wellenkalke von Zwätzen. Seitdem habe ich sein Vorkommen constatirt:

a) Im Röth. Ein undeutliches Bruchstück, in Gyps versteint, stark abgerieben, daher die Lobenlinien nur Wellenlinien bildend, fand ich zu meiner Ueberraschung am 5. Sept. d. J. in der Gypsregion des Röths auf einem grossen Gypsblocke beim Thalstein, am Nordwestabhange des Jenzig bei Jena. Am 12. Sept. entdeckte ich im ockergelben Röthdolomit bei Kunitz (unweit Jena) ein grösseres ausgezeichnetes Stück. Die Wohnkammer fehlt; die letzte sichtbare Windung hat die bedeutende Höhe von 42 mm. Die Lobenlinien sind ausgezeichnet sichtbar, variiren aber im Vergleich mit anderen Vorkommnissen aus dem Muschelkalke. Dieser Dolomit, der ausserdem die typischen Röthfossilien *Myophoria fallax* und *M. elongata* und auch Saurierreste einschliesst, lagert nicht weit über der Gypsregion des Röth.

b) Im Muschelkalke:

1. Cölestinschichten von Jenapriesnitz, Wogau Zwätzen (schon länger bekannt).
2. Im unteren Wellenkalk. Hier fand ich seine Lagerstätte in vier Horizonten und zwar in der Höhe von 7, ca. 23, 24 und 28 m über der unteren Grenze des unteren Wellenkalkes.

Vor einigen Wochen traf ich in 7 m Höhe *Amm. Buchii* in der reingewaschenen Erosionsfurche des Rosenthales bei Zwätzen auf dünnen, flaserigen Kalkschiefern, vergesellschaftet mit undeutlichen Steinkernen von *Thracia mactroides* in zwei überraschend kleinen Exemplaren von 25 mm Durchmesser.

In ca. 23 m Höhe ist er ziemlich häufig in zwei Bänken von 2 cm Mächtigkeit, die nur durch eine dünne Lettenlage getrennt sind, an der Viehtreibe bei Zwätzen. Durchmesser im Allgemeinen 50 — 60 mm. Mit ihm zusammen kommen hier vor: *Ostrea multicostata, Pecten laevigatus, Gervillia socialis, Pholadomya Schmidi, Lima lineata* und *striata, Myophoria laevigata, Natica gregaria, Dentalium laeve.*

Ca. 24 m hoch, also nur 1 m höher, fand ich an demselben Orte in einer festen Bank voll resorbirter Conchylienreste ein kleines Bruchstück von *Amm. Buchii.* Wahrscheinlich stammt aus dieser Bank auch ein schönes Exemplar, welches ich als Geschiebe im Rosenthale fand.

In 38 m Höhe fand ich ein Exemplar im Rosenthale bei Zwätzen in demselben dickflaserigen Kalkschiefer, der die kleinen, auf *Encrinus gracilis* zu beziehenden Trochiten enthält.

An den Kernbergen traf ich *Amm. Buchii,* wie bereits erwähnt, in Begleitung von *Encrinus gracilis* und Ophiuriden in den oben erwähnten lenticulären Einlagerungen, ungefähr in der Mitte des unteren Wellenkalkes.

6. *Lima Beyrichi* Eck. Diese durch Eck zuerst aus Oberschlesien (Form. d. bunten Sandst. u. Muschelk. in Oberschlesien pag. 52, t. 1, f. 7) aus den Schichten von Chorzow beschriebene zierliche *Lima*-Art entdeckte ich in diesem Sommer beim Suchen nach *Amm. Buchii* ebenfalls an der Viehtreibe bei Zwätzen zwischen den ca. 29 u. 24 m hoch ausstreichenden Bänken mit *Amm. Buchii* in einer festen, 4 cm mächtigen Bank, zusammen mit *Dentalium laeve* und kleinen undeutlichen Gastropoden. Die Exemplare sind etwas kleiner als die von Eck beschriebenen oberschlesischen (grösste Höhe 10 mm); im Uebrigen aber stimmen die Gestalt, die concentrischen Anwachsstreifen, die feine, nur unter der Lupe wahrnehmbare radiale Streifung mit Eck's Beschreibung und Abbildung völlig überein.

Verleihen diese Vorkommnisse schon an sich unserem Jenenser unteren Wellenkalke ein grosses paläontologisches Interesse, so wird dieses noch gesteigert durch die in demselben vorkommenden zweifellosen Fossilien des oberschlesischen unteren Muschelkalkes: *Encrinus gracilis, E. aculeatus, Lima Beyrichi.*

# C. Verhandlungen der Gesellschaft.

## 1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. Juli 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr stud. jur. Mardersteig in Weimar,
vorgeschlagen durch die Herren Schlüter, Kayser und Dames;

Herr J. Francis Williams, Salem, New York, z. Z. in Göttingen,
vorgeschlagen durch die Herren v. Koenen, Klein und Beushausen;

Herr Georg Wundt, kgl. Württembergischer Eisenbahn-Inspector in Schorndorf,
vorgeschlagen durch die Herren Fraas, Bauer und Koch;

Herr Viola, Ingenieur aus Turin, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Weiss und Dames;

Herr E. Koch, Verlagsbuchhändler in Stuttgart,
vorgeschlagen durch die Herren Dames, Tenne und Koken.

Herr Reiss besprach sodann die geologisch-geographischen Verhältnisse der durch Alex. v. Humboldt als Provincia de los Pastos bezeichneten Gegend der Cordilleren Peru's und Columbiens.

Ferner legte Redner ein eigenthümliches Product eines der Kratere des Cumbal vor; dasselbe besteht aus Schwefelkugeln, die im Innern hohl sind und einen kleinen Kanal besitzen, durch welchen der innere Hohlraum mit aussen communicirt. Diese Bildungen dürften dadurch entstanden sein, dass sich Schwefeldämpfe um Wasserkugeln sublimirten und dass dann das Wasser durch den kleinen Kanal verdunstet ist. Das Product tritt am Fusse des Kraters in solcher Menge auf, dass man bis über die Knöchel in demselben waten muss.

Herr Küch legte zunächst eine Anzahl von Handstücken eigenthümlich gefleckter, gebänderter und schieferiger Andesit-Laven aus der Reiss'schen Sammlung vor. Derartige Laven, die von v. Fritsch und Reiss Eutaxit genannt wurden und eine dem bekannten Piperno analoge Ausbildungsweise besitzen, kommen an den vulkanischen Bergen der südamerikanischen Anden allenthalben vor. Dieselben werden Gegenstand einer späteren ausführlichen Behandlung sein, sobald sich die betreffenden Untersuchungen auf das ganze umfangreiche Material der Sammlung erstreckt haben werden.

Sodann zeigte der Vortragende einen durch Fumarolen verkieselten Pyroxen-Andesit des Vulkans von Pasto (El Galera) im südlichen Colombia vor. Das weisse, poröse, leicht mit den Fingern zerreibliche Gestein zeigt noch fast unverändert die ursprüngliche Structur der Lava; man glaubt noch wirkliche Feldspath-Einsprenglinge eingebettet in der feinporösen Grundmasse wahrzunehmen. Sehr interessant ist das Bild, welches ein Dünnschliff des Gesteins liefert. Schon mit der Lupe erblickt man die wasserklaren Durchschnitte ehemaliger Feldspäthe. Unter dem Mikroskop unterscheiden sich diese im gewöhnlichen Licht kaum in irgend etwas von Schnitten ganz frischer mikrolithischer Plagioklase; selbst die Form der ursprünglichen Glaseinschlüsse erkennt man nicht selten noch, und man ist in der That auf's Höchste erstaunt zu finden, dass diese Durchschnitte ohne jede Einwirkung auf das polarisirte Licht sind. Die Feldspäthe sind zu farbloser, amorpher, wasserhaltiger Kieselsäure, zu Opal pseudomorphosirt. Auch die ehemaligen Feldspathmikrolithe der Grundmasse bieten das gleiche Bild. Die übrige Masse des Gesteins wird von fast farblosem, nur ganz schwach gelblich angehauchtem Opal gebildet. Solche Schnitte, die sich als ehemaliger Pyroxen deuten liessen, sind nicht vorhanden. Der letztere Gemengtheil ist einer vollständigen Zerstörung anheimgefallen, und an seine Stelle sind gewiss viele der Poren des auch vielleicht ursprünglich schon etwas porösen Gesteins getreten. Dieser Umstand ist deshalb bemerkenswerth, weil

es so leichter verständlich wird, dass durch die den Fumarolen entströmenden Wasser- und Säuredämpfe die Lava in der Weise pseudmorphosirt werden konnte, dass trotz der Auslaugung der Basen keine Volumverminderung, namentlich der Feldspathformen stattfand, indem die Kieselsäure des Pyroxens zur Opalisirung des übrigen Gesteins mitverwandt werden konnte.

Die chemische Analyse ergab: 85,97 pCt. $SiO_2$, 10,26 pCt. $H_2O$ (Glühverlust), 2,36 pCt. $Al_2O_3$. CaO, MgO und die Alkalien bilden den geringen Rest. Ausserdem gab der Auszug mit Salpetersäure eine schwache Reaction auf Chlor.

Die von v. Fritsch und Reiss auf Tenerife beobachtete verkieselte, phonolithische Lava (Geolog. Beschreib. der Insel Tenerife. Winterthur 1868, p. 336) unterscheidet sich chemisch von diesem Gestein wesentlich durch den Gehalt an Eisen (bis 4 pCt. FeO), welches hier nur in kaum nachweisbaren Spuren vorhanden ist.

Endlich kam noch ein eigenthümlicher Kieselsinter, gleichfalls aus dem Gebiet des Vulkans von Pasto zur Besprechung, welcher sich als Absatz einer warmen Quelle bildet und ein ganz merkwürdiges, Obsidian- bis Pechstein-artiges Aussehen besitzt. Die kaffeebraune Farbe des Gesteins rührt gewiss von geringen Beimengungen organischer Substanz her, da sich der Sinter vor dem Löthrohr weiss brennt. Die Analyse ergab: 93,40 pCt. $SiO_2$ und 4,23 pCr. Glühverlust. Qualitativ wurde noch CaO nachgewiesen.

Herr Remelé sprach zunächst unter Vorlegung zahlreicher Belegstücke über das Vorkommen des schwedischen Cystideenkalks unter den märkischen Geschieben. Es sind Gesteine von sehr verschiedenem petrographischem Habitus, welche meistens Cystideen, namentlich Echinosphaeriten in grösserer oder geringerer Häufigkeit enthalten. Folgende Abänderungen lassen sich bis jetzt unterscheiden:

1) Graugrüner, plattiger Echinosphaeritenkalk (cf. Festschrift der Forstakademie Eberswalde, 1880, pag. 204) mit *Echinosphaerites aurantium* Wahlenb. sp., grossen Orthoceren, *Chasmops Odini* Eichw. und wohl auch *conicophthalmus* Sars u. Boeck sp., *Cybele Wörthii* Eichw. sp. etc.; fast nur in der unmittelbaren Umgebung von Eberswalde bekannt, dort aber gemein.

2) Hellgrünlicher, dichter Echinosphaeritenkalk, ganz erfüllt mit *Echinosphaerites aurantium;* nicht eben häufig bei Eberswalde und Heegermühle.

3) Krystallinischer Cystideenkalk von Böda, ein aschgrauer, vorwiegend mittelkörnig-krystallinischer Kalkstein mit *Echinosphaerites aurantium, Chasmops conicophthalmus,*

*Illaenus oblongatus* Ang. etc., der (nach Holm) mit Sicherheit von der angegebenen Oertlichkeit auf Oeland herzuleiten ist; Eberswalde, Oderberg i. d. M.

4) Gelblichgrauer, dichter Cystideenkalk mit *Chasmops conicophthalmus*, *Illaenus oblongatus*, *Monticulipora (Dianulites) Petropolitana* Pander, *Caryocystites granatum* Wahlenberg sp. u. s. w.; Eberswalde, Heegermühle.

5) Theils schwarzer, theils unrein rother Kalkstein mit *Platystrophia lynx* Eichw. (*biforata* Schloth.), Bryozoen etc., nach Holm gleich einer Varietät des Cystideenkalks am Mösseberg in Westgothland; Eberswalde.

Die drei ersten Abarten sind nach den Angaben des Vortragenden bereits in der ersten Auflage von „Berendt u. Dames, Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin“, 1880, pag. 83 u. 84, sub 4, a — c mitgetheilt worden, die beiden anderen neu hinzugekommen. Auch für diejenigen Gesteine, bei denen die Herkunft nicht speciell angegeben ist, hat man im Allgemeinen Schweden als Heimath anzunehmen, sicher für No. 4; nur bei dem ersten Gestein könnte auch ein östlicher gelegenes Gebiet in Betracht kommen.

Derselbe Redner zeigte sodann ein bei Grünau unweit Köpenick im Diluvialgrand gefundenes Geschiebe vor, durch welches sich zum ersten Male die Etage des schwedischen Trinucleusschiefers, und zwar deren untere Abtheilung, unter den Diluvialgeröllen der Mark Brandenburg vertreten erweist. Das Stück besteht aus einem aschgrauen, dichten Kalkstein mit sehr kleinen Glaukonitkörnchen und enthält ein jugendliches Kopfschild von *Trinucleus seticornis* His. (i. e. *Trin. affinis* Ang.); seine Heimath dürfte in Dalekarlien zu suchen sein.

Endlich wurden von dem Vortragenden drei bei Eberswalde gefundene Geschiebe mit schön erhaltenen Exemplaren von *Belemnites Westfalicus* Schlüt. vorgelegt, das eine aus Bornholmer Grünsandstein, das zweite aus Arnagerkalk, das dritte aus einem etwas glaukonitführenden lockeren Kreidemergel bestehend.

Herr Weiss referirte unter Vorlage des neuesten grossen Werkes von D. Stur, Die Carbonflora der Schatzlarer Schichten, Wien 1885, über diese Arbeit, die die I. Abtheilung des II. Bandes seiner Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt bildet.

Im Anschluss an diese Vorlage zeigte der Redner eine sehr gute Photographie von *Pecopteris Pluckeneti* vor, welche die von Sterzel beschriebene Fructification vortrefflich erkennen lässt, wonach Sterzel die Gattung *Dicksoniites* nennt.

Hierauf besprach Derselbe eine Reihe von Stammresten aus der Steinkohlenformation von Westfalen, die sich als *Sigillaria minutifolia* Boulay bestimmen. Die Stücke rühren von Herrn Wedekind in Witten her, der sie an 3 Fundorten sammelte und grosse Aufmerksamkeit dabei bewiesen hat. Denn es ist diejenige Art, welche die kleinsten Blattnarben (1 — $1\frac{1}{2}$ mm) besitzt, so unscheinbar, dass man sie sehr leicht übersieht. Sie gehört der Abtheilung *Leiodermaria* an, die Stücke stimmen z. Th. vollkommen mit denen von Boulay, z. Th. variiren sie beträchtlich trotz der Kleinheit der Narben. Zur Erläuterung wurden eine Anzahl Zeichnungen vorgezeigt, wobei auch die nicht ganz vollständige Darstellung von Boulay ergänzt werden konnte.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Beyrich Ewald. Tenne.

---

## 2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. August 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr William B. Clark aus Brattleboro, Vermont, N.-Amerika, z. Z. in München,
vorgeschlagen durch die Herren Zittel, Rothpletz und v. Ammon;

Herr Dr. Mor. Wolff, königl. Berg-Assessor zu Charlottenburg,
vorgeschlagen durch die Herren Klockmann, Hauchecorne und Tenne;

Herr Medicinalrath A. Hedinger in Stuttgart,
vorgeschlagen durch die Herren Fraas, Beyrich und Dames.

Herr Gottsche sprach über die Wirbelthierfauna des miocänen Glimmerthones von Langenfelde bei Altona. Nach den bisherigen Aufsammlungen umfasst dieselbe 23 Arten, nämlich: 8 Selachier, 7 Teleostier, 2 Phociden, 1 *Squalodon*, 2 Ziphius, 1 *Balaena* und 2 Wasservögel. Diese letzteren beanspruchen ein gewisses Interesse, da aus den marinen Tertiärschichten Norddeutschlands noch keine Vogelreste bekannt geworden sind. 3 Humerus- und 1 Ulna-Frament gehören zu den *Alcidae* und zwar der Grösse nach am ehesten zu *Uria* (Lumme); der obere Theil einer Tibia hingegen dürfte zu den *Procellariae* zu stellen sein, wahrscheinlich zu *Diomedea* (Albatros) — einem alten Typus, der nach Owen bis in das Eocän *(Argillornis)*, vielleicht sogar bis in die Kreide *(Cimoliornis)* zurückreicht.

Herr Tenne sprach über die schillernden Obsidiane des Cerro de las Navajas (cf. diese Zeitschrift pag. 610).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| Beyrich. | Branco. | Dames. |

---

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

# Zeitschrift
der
# Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1885).

## A. Aufsätze.

### 1. Trichasteropsis cilicia Quenst. sp. aus norddeutschem Muschelkalk.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

Hierzu Tafel XXXIV.

Herr Senator H. Rœmer in Hildesheim hatte die Güte, dem Verfasser einen im Muschelkalk von Wehmingen (eine Stunde westlich von der an der Eisenbahn von Hildesheim nach Lehrte gelegenen Station Sehnde) aufgefundenen Seestern zur Bestimmung anzuvertrauen, wofür demselben der Verfasser auch an dieser Stelle den besten Dank auszusprechen nicht verfehlen will. Höchst wahrscheinlich stammt das Stück aus den Schichten mit *Ceratites nodosus*.

Der Seestern (Taf. XXXIV, Fig. 1 — 2) ist ganz vom Gestein befreit, so dass Rücken- und Bauchseite frei liegen. Er gehört der Art *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. an. Das Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius (auf der Rükkenseite gemessen) ist 22 : 48 mm = 1 : 2,18. Die Breite eines der 5 Arme an der Basis (auf der Rückenseite von einem Armwinkel zum anderen) beträgt 25 mm, an der stumpf gerundeten Spitze etwa 10 mm.

Die Bauchseite (Taf. XXXIV, Fig. 2) ist flach und lässt breite Ambulacralrinnen erkennen, deren Ränder auf der Mitte der Scheibe etwa 5 mm von einander abstehen und nach dem Centrum derselben stärker, nach der Armspitze schwächer convergiren. Im Grunde derselben erkennt man an 3 Armen in der Mitte beziehungsweise am Ende derselben einen Theil der Ambulacralplatten, welche 1 mm lang sind

(das Wort Länge im Sinne der Armerstreckung genommen). Ihre beiderseitlichen Hälften sind an den Rändern, mit welchen sie in der mittleren Längslinie des Armes zusammenstossen, in einander gezähnt, zeigen jederseits eine seichte dreieckige Vertiefung für den Ansatz der ventralen Quermuskeln und bilden durch Verschmälerung auf jeder Seite eine Porenreihe, ganz entsprechend der Darstellung in Fig. 26 auf Taf. 92 in QUENSTEDT's Petrefactenkunde Deutschlands, Abtheil. I, Bd. IV, Leipzig, 1874—76. Die Ambulacralrinnen werden jederseits von einer Reihe oblonger Adambulacralplatten eingefasst, von welchen jedoch nur diejenigen des äusseren Armtheils deutlich sichtbar sind. Sie haben bis kurz vor der Armspitze eine Breite von 3,5 mm, eine Länge von 1 mm, werden an der Spitze selbst schmaler und kürzer, convergiren, stossen schliesslich zusammen und biegen sich hier nach aufwärts, wie dies QUENSTEDT's Fig. 25 a. a. O. erkennen lässt. Die Adambulacralplatten sind in der Längsrichtung etwas gewölbt, parallel derselben gekerbt, erscheinen hierdurch geperlt, und es fügt sich in der Mittellinie an sie ein Kamm von schräg nach auswärts gerichteten Stacheln und Schuppen an. Bei den der Armspitze näher liegenden Adambulacralplatten werden sie bis zu 1,5 mm lang, reichen von der Mittellinie einer Platte bis zu derjenigen der folgenden, alterniren hier mit den Stachelchen des nächsten Kammes und verdecken daher nicht nur die Grenzlinie zwischen zwei aufeinander folgenden Adambulacralplatten, sondern würden bei vollständiger Erhaltung die letzteren ganz oder zum grössten Theile der Beobachtung entziehen, wie dies stellenweise auch wirklich der Fall ist. An den dem Munde näher liegenden Adambulacralplatten werden die Stacheln bis zu 3 mm lang und verdecken dieselben ebenfalls vollständig. Die auf eine Adambulacralplatte kommende Zahl derselben ist nirgend mit Sicherheit zu ermitteln. Sie hat bei den der Armspitze näher gelegenen Platten mehr als 7, vielleicht bis zu 11 betragen. Ob längs der Ambulacralrinnen Reihen von Furchenpapillen vorhanden gewesen sind, lässt sich am vorliegenden Exemplare nicht bestimmt erkennen.

Vor dem Armende schiebt sich unter der fünfletzten dorsalen Randplatte zwischen die letzteren und die Adambulacralplatten eine Reihe kleiner ventraler Randplatten ein (so wie dies QUENSTEDT's Fig. 24 a. a. O. und ferner die von dem Verfasser gegebene Fig. 3c auf Taf. IV von Bd. 31 dieser Zeitschrift erkennen lässt); doch ist dieselbe an dem scharfen Rande nicht ringsum beobachtbar, vielmehr ebenso wie die mehr nach dem Centrum hin gelegenen Adambulacralplatten und das Getäfel zwischen letzteren und den ventralen Randplatten dicht

mit Stacheln bedeckt (ähnlich wie bei Quenstedt's Fig. 23 a. a. O.), welche bis zu 3 mm lang sind. Da diejenigen auf den inneren Adambulacralplatten dieselbe Länge erreichen, so trugen nicht die „Saumtafeln am Aussenrande die längsten Stacheln“.

Die Rückenseite (Taf. XXXIV, Fig. 1) ist offenbar nur durch den Druck des aufgelagerten Gesteins flach und wird von dorsalen Randplatten eingefasst. Die 6 an der Armspitze gelegenen sind fast oblong, am Aussenrande nur wenig breiter als am Innenrande; von ihnen haben die von der Armspitze aus 4te, 5te und 6te eine Breite von 5, in der Mitte eine Länge von 2 mm und sind die grössten von allen. Von ihnen aus nehmen die Randplatten nach der Armspitze und nach dem Armwinkel hin an Grösse ab. Die 7te und 8te haben eine dreieckige Form. Diese der Armspitze näheren 8 Randplatten liegen neben einander. Von den nach dem Armwinkel hin noch weiter vorhandenen 8 abwechselnd kleineren und grösseren ruht dagegen jede mit ihrem aboralen Theile der nach der Armspitze hin folgenden auf (vergl. für alle diese Verhältnisse des Verfassers Figuren 3a, 3b u. 3c a. a. O. und Quenstedt's Fig. 19 a. a. O.). Die 8 äusseren Randplatten sind gekörnt und tragen an der zur Armspitze hin gelegenen Grenze eine Reihe kurzer Stacheln (vergl. des Verfassers Fig. 3a a. a. O.); ebenso sind die 6te und die weiter nach dem Armwinkel hin folgenden in ihrem äusseren und vorderen Theile mit kurzen Stacheln besetzt.

Zwischen der letzten rechten und linken dorsalen Randplatte und der letzten rechten und linken Adambulacralplatte ist an der Armspitze eine kleine Terminalplatte (Augenplatte) vorhanden (Taf. XXXIV, Fig. 1 a). Sie würde deltoidförmig gestaltet sein, wenn nicht der rechte Winkel, welchen die beiden kürzeren Seiten einschliessen würden, durch einen gerundeten Ausschnitt abgestumpft wäre. Die beiden längeren Seiten des Deltoids liegen den letzten dorsalen Randplatten, die beiden kürzeren den letzten Adambulacralplatten an; der spitze Winkel zwischen jenen ist der Mittellinie der Armrückenseite, der ihm gegenüberliegende Ausschnitt der Ambulacralrinne zugekehrt.

Unter der Reihe der dorsalen Randplatten liegt in den gerundeten Armwinkeln noch eine weitere Reihe kleiner Plättchen, welche sich hier zwischen die dorsalen und ventralen Randplatten einschiebt, und welche sich bis zum vorderen Ende der 6ten dorsalen Randplatte erstreckt. Ausser dem Plättchen im Armwinkel selbst sind an einem Arm 5 sichtbar, so dass im Ganzen in einem Armwinkel mindestens deren 11 vorhanden sein dürften. Eine entsprechend gelegene, aus 9

Täfelchen bestehende Plättchenreihe hat Herr Quenstedt bei einem aus süddeutschem Muschelkalke stammenden Exemplare von *Trichasteropsis cilicia* angegeben [1]) und wurde von dem Verfasser auch bei *Trichasteropsis Senfti* beobachtet. [2])

Im Centrum der Rückenseite ist eine kesselförmige Vertiefung von 7 mm Durchmesser vorhanden, welche jedoch grossentheils mit Gesteinsmasse ausgefüllt ist, so dass ein Urtheil darüber, ob hier ein After vorhanden war, nicht gewonnen werden kann. An der Peripherie dieser Vertiefung sind in der Mittellinie der Arme die 5 „klaffenden Knochen, welche Aehnlichkeit mit ungestielten Pedicellarien zeigen", beobachtbar, wie sie auf Herrn Quenstedt's Figuren 19, 22 und 28 o a. a. O. dargestellt sind, und welche in Folge eines Durchdrückens des den Mundplatten correspondirenden grossen Ambulacralbeins am inneren Ende der Ambulacralplattenreihe durch die Rückenhaut auf der Dorsalseite sichtbar werden. Auflagernde Plättchen des dorsalen Perisoms weisen darauf hin, dass sie dasselbe nicht eigentlich „durchbrachen", sondern sich nur auf der Aussenseite desselben abdrückten. (Mehr ist hier von der Ambulacralplattenreihe nicht sichtbar und erscheint auf Quenstedt's Figuren 19 und 22 nur in Folge einer Fortführung der Rückenseiten-Täfelung.)

In einem Armwinkel liegt die grosse, ovale, sich etwas über die Oberfläche erhebende Madreporenplatte, deren Umfang mehrere Einbuchtungen beobachten lässt. Sie erreicht mit dem verschmälerten Ende die dorsalen Randplatten und kehrt das breitere der centralen Vertiefung zu. Der in dieser Richtung gelegene längere Durchmesser beträgt 11 mm, die grösste Breite, bestimmt durch eine in etwa $1/3$ seiner Länge gezogene Normale, etwas über 6 mm. Die Oberfläche der Platte ist mit zahlreichen, ein Labyrinth von Furchen zwischen sich lassenden Runzeln bedeckt, welche vielfach gewunden von der Mitte der Platte nach dem Rande strahlen.

Von der centralen Vertiefung zieht in den Radien zu den Armwinkeln (Scheibenradien) je eine Reihe von Kalkstücken bis zu den dorsalen Randplatten in den Armwinkeln hin, die Lage der inneren radialen Septen andeutend, welche den Raum zwischen Magen und äusserem Perisom in 5 radiale Fächer theilen; in demjenigen Radius, in welchem die Madreporenplatte gelegen ist, wird diese Reihe von ihr unterbrochen. Ausserdem ziehen, nahe am Rande der centralen Vertiefung beginnend, Plättchenreihen in der Mittellinie der Arme bis

---

[1]) Vergl. pag. 70 und Fig. 28 o a. a. O. und Handbuch der Petrefactenkunde, 2. Aufl, Tübingen, 1867, pag. 711.

[2]) Diese Zeitschrift Bd. 31, 1879, Heft 2, pag. 264.

zur Armspitze (längs der Armradien). Senkrecht zur Armradiusreihe, und zwar vom Anfangsplättchen und von weiteren Täfelchen derselben, welche durch nach aussen abnehmende Abstände von einander entfernt sind, ziehen Plättchenreihen gleichzeitig nach rechts und links anfangs nach der Scheibenradiusreihe, weiter vorn nach derjenigen der dorsalen Randplatten hin, so dass eine annähernd oblonge Anordnung der Kalkstücke entsteht, wie sie in Quenstedt's Figur 28o a. a. O. und in des Verfassers Figuren 3b und 3d a. a. O. angedeutet ist. Fünf solcher Oblonge lassen sich an einem der Arme beobachten. Nicht deutlich erkennbar ist dagegen an dem vorliegenden Exemplare die Anordnung der quer zur Armradiusreihe stehenden Plättchen in der Nähe der Armspitze; was jedoch davon erkennbar ist, deutet darauf hin, dass dieselbe hier mit der von dem Verfasser a. a. O. in Fig. 3b an einem Arme von Crailsheim beobachteten übereinstimmt. Die Form der Anfangsplättchen in der Armradiusreihe ist eine dreihörnige; an ihre Fortsätze legen sich die Nebenstücke der Armradiusreihe und der nach den benachbarten Scheibenradien abgehenden Plättchenreihen an. Die Form derjenigen Täfelchen in den Scheibenradienreihen und derjenigen weiteren in den Armradiusreihen, von welchen die Nebenreihen ausgehen, und welche über die übrigen Plättchen etwas hervorstehen, ist eine vierhörnige (vergl. Quenstedt's Figur 19r a. a. O., wo indessen die Seiten des Vierecks tiefer eingeschnitten dargestellt sind, als dies bei dem vorliegenden Exemplare der Fall ist), und es fügen sich an ihre 4 Fortsätze die Nachbarstücke der Nebenreihen und der Arm- beziehungsweise Scheibenradienreihe an. Die Verbindungsstücke zwischen denselhen sind länglich und in der Mitte höher als an den beiden Enden. Die Form der Plättchen in der Armradiusreihe an der Spitze der Arme ist dagegen eine kreisförmige (vergl. Quenstedt's Fig. 19 a. a. O. und des Verfassers Fig. 3b a. a. O.). Dass die Armradiusreihen nicht genau in der Medianlinie der Arme liegen, ist gewiss nur eine Folge des Umstands, dass die ursprünglich wenigstens in der Scheibe etwas gewölbte Rückenseite des Seesterns durch die sich auflagernde Gesteinsmasse niedergedrückt wurde. In den Feldern zwischen den hervortretenden Plättchenreihen-Oblongen ist noch eine grosse Anzahl von Füllplättchen vorhanden, ohne dass es gelänge, eine bestimmte Anordnung derselben zu erkennen. Ebenso liegen vielfach kurze Stachelchen herum; im Vergleich zur Bauchseite war die Rückenseite jedoch nur wenig bestachelt.

Ein Vergleich der im Vorstehenden angegebenen Eigenschaften mit denjenigen, welche die in Süddeutschland vorgekommenen Exemplare der von Herrn Quenstedt als *Asterias*

*cilicia*, von dem Verfasser als *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. bezeichneten Art erkennen lassen, ergiebt, dass die Zugehörigkeit des hier beschriebenen Seesterns zu dieser Art einem Zweifel nicht unterliegen kann. Der von dem Verfasser gewählte Gattungsname soll einerseits die Aehnlichkeit der fossilen Form mit der lebenden Gattung *Asteropsis* zum Ausdruck bringen und andererseits auf die an einen „Haarteppich" erinnernde gedrängte Bestachelung der Bauchseite hindeuten.

Ein weiteres Exemplar einer aus norddeutschem Muschelkalk stammenden, in Chausseebaumaterial aufgefundenen Asterie wurde im Jahre 1879 durch Herrn Levin bei der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Göttingen vorgelegt. [1]) Mittheilungen über die Eigenschaften und eine Artbestimmung wurden jedoch nicht bekannt gemacht und über das Vorkommen ward nur angegeben, dass „in dem Steinbruch, aus welchem das den Seestern enthaltende Material stammt .. als Grenzschicht zwischen Encriniten- und Nodosenkalk die *Discites*-Schicht vorliegt", ohne dass der Ort, wo dieser Steinbruch sich befindet, bezeichnet worden wäre. Herr v. Kœnen erkannte später die Zugehörigkeit zu *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. und hatte die Güte, dem Verfasser das Stück zur Vergleichung mitzutheilen.

Das Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius ist 15 : (mindestens) 27 mm = 1 : 1,8. Der Seestern liegt mit der Rückenseite auf dem Gestein auf, so dass nur die Bauchseite desselben beobachtbar ist. Da bei dieser Lage die zahlreichen Stacheln, welche sie bei völlig unversehrter Erhaltung bedecken, von den einwirkenden Wassern fortgeführt worden sind, lässt derselbe das Getäfel der Bauchseite wohl erkennen und zeigt die gleiche Erhaltungsweise und dieselben Eigenschaften, wie sie das von dem Verfasser a. a. O. in Fig. 3 dargestellte Exemplar von Crailsheim beobachten lässt. Vortrefflich zu erkennen sind: die stumpfe Rundung der Armenden; die breiten Ambulacralfurchen; die aus 2 seitlichen gegenständigen Hälften bestehenden Ambulacralplatten; die durch Verschmälerung derselben entstehende, trotz der Breite der Ambulacralrinnen einfache Porenreihe jederseits; die geperlten Adambulacralplatten, von welchen an einem Arme mit nicht ganz unversehrter Spitze 32 gezählt werden können, und von welchen die beiden ersten, benachbarten Armen angehörigen, dreieckig gestalteten in den einspringenden Mundecken mit einer Dreiecksseite zusammenliegen, die übrigen mit oblongem Umriss eine Uebereinstimmung in der Länge (das Wort im

---

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, Bd. 30, pag. 539.

Sinne der Armerstreckung genommen) mit den einzelnen Gliedern der Ambulacralplattenreihe erkennen lassen; ferner die Reihe der ventralen Randplatten mit ihren nach den Armwinkeln allmählich breiter werdenden Tafeln, welche durch ein kleines unpaares Plättchen zwischen den inneren Enden der beiden mittelsten Täfelchen in 2 symmetrische Reihen getheilt werden; die sich ihr nach innen anschliessende gleich beschaffene, nur früher endende Reihe; die ihr folgende dritte, in welcher die unpaare Platte etwas grösser ist als ihre Nachbarplatten, und welche neben derselben nur noch höchstens 4 Plättchen jederseits enthält; ein einzelnes Täfelchen als Andeutung einer vierten innersten Reihe im Winkel zwischen den aneinanderstossenden Adambulacralplattenreihen zweier benachbarter Arme, neben welchem wohl noch ein paar weitere Plättchen vorhanden gewesen sein dürften; sodann die Täfelchenreihe in den Armwinkeln zwischen ventralen und dorsalen Randplatten; endlich Theile der Stachelkämme, welche sich an die Adambulacralplatten anfügten, und viele bis zu 3 mm lange, isolirt umherliegende Stacheln als Reste der ehemaligen allgemeinen Stachelbedeckung der Bauchseite.

Einer Mittheilung des Herrn v. Kœnen zufolge stammt das Stück „ohne Zweifel aus den unteren Thonplatten [d. h. dem unteren Theile der Schichten mit *Ceratites nodosus*], die auf dem Hainberge [bei Göttingen] in den Steinbrüchen mit dem Trochitenkalk gewonnen werden.“

Hiernach sind aus oberem Muschelkalke bisher bekannt geworden:

1. *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. Vergl. die Angaben über Synonyme, Fundschichten und Fundorte, welchen letzteren nunmehr Wehmingen und der Hainberg bei Göttingen hinzuzufügen sind, in dieser Zeitschrift Bd. 31, pag. 265—266.
2. *Trichasteropsis Senfti* Eck aus Trochitenkalk der Gegend von Eisenach. Vergl. a. a. O. pag. 263—267, Taf. IV, Fig. 4, 4a und 4b.

Den a. a. O. pag. 265 aus unterem Muschelkalk erwähnten Asterien wäre der von Herrn Grebe im Muschelsandstein von Merzig (am Wege nach dem Kreuzberg) und von Tremmersdorf aufgefundene Seestern hinzuzufügen. [1])

Im Anschluss an die erwähnten Vorkommnisse aus norddeutschem Muschelkalk sei ferner in Fig. 3 auf Taf. XXXIV die Darstellung eines in den Schichten mit *Ceratites nodosus*

---

[1]) Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten Bl. Merzig. Berlin, 1880; pag. 8.

von Hemmersheim in Württemberg aufgefundenen Stückes gegeben, welches das königl. Naturalien-Cabinet in Stuttgart aufbewahrt, und dessen Benutzung Herr Fraas in dankenswerther Weise gestattete. Vier jüngere Individuen von *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. lassen die Rückenseiten beobachten. Das Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius ist bei einem Exemplare 9 : 19 mm = 1 : 2,1; bei einem anderen 10 : 22 mm = 1 : 2,2. Sehr deutlich sind hier zu beobachten: die Wölbung der Scheibe mit flacher centraler Vertiefung; bei dem einen Exemplare 12 dorsale Randplatten, von welchen die 6 inneren vom Armwinkel aus bis zur sechsletzten allmählich an Grösse zunehmen und in der oben angegebenen Weise dachziegelig auf einander liegen, die übrigen neben einander liegen und von der drittletzten an nach der Armspitze hin an Grösse wieder abnehmen; bei einem etwas grösseren Exemplare 14 dorsale Randplatten, indem sich zwischen die 3te und 4te und zwischen die 4te und 5te je eine kleinere Randplatte eingeschaltet hat; die Körnelung und der Stachelkamm an der aboralen Grenzlinie der dorsalen Randplatten; die ovale Madreporenplatte mit mehrfach gebuchtetem Rande und vielfach gewundenen, vom Centrum ausgehenden Runzeln; die Plättchenreihen in den Scheibenradien, welche bis in den Mittelpunkt der centralen Vertiefung verfolgbar sind; die Plättchenreihen in den Armradien mit ihren Nebenreihen, welche von vierhörnigen Täfelchen ausgehen und theils an gleichgestaltete Plättchen jener oder an dorsale Randplatten sich anschliessen; die Füllplättchen in den Zwischenfeldern; ein Theil der ventralen Randplatten mit der sich anfügenden Stachelreihe. Nicht sichtbar sind dagegen die oben besprochenen „klaffenden Knochen" in der Mittellinie der Arme am Anfange derselben; auch ist ein After nicht erkennbar.

Ein noch jüngeres Exemplar der gleichen Art mit nur 8 dorsalen Randplatten wurde durch Herrn Quenstedt a. a. O. in Fig. 20 abgebildet.

Es sei gestattet, der Vollständigkeit wegen zu Arbeiten, welche vom Verfasser in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift veröffentlicht wurden, folgende Nachträge hinzuzufügen:

a) Zu der in Bd. 31, pag. 254—257 und Bd. 32, pag. 32—35 gegebenen Zusammenstellung der bisher im Muschelkalk gefundenen Korallen:

1. *Stylina reticulata* Mougeot von Girecourt (Vogesen).
2. *„Turbinolia" Lebruniana* Mougeot von Rehainvillers bei Luneville. Vergl. Mougeot, Note sur quelques fossiles nouveaux, rares ou déterminés d'une manière

incertaine, de la formation du trias de la chaîne des Vosges. Bulletin de la société géologique de France, Sér. II, t. IV, partie II, 1846 à 1847. Paris, 1847. P. 1429.

b) Zu dem in Bd. 31, pag. 48—52 und pag. 280 gegebenen Verzeichnisse der Ophiuren-Vorkommnisse im Muschelkalk:

1. *Ophiura Vogesiaca* Mougeot von Padoux (Vogesen). Vergl. Mougeot a. a. O. und Mougeot, Note sur une nouvelle espèce de l'Ophiure *(O. Vogesiaca)* du calcaire coquillier des Vosges in Annales de la société d'émulation des Vosges, IV, cahier III, 1842, pag. 644—649.
2. *Aspidura* sp. im Trochitenkalk von Weimar. v. Seebach, die Conchylienfauna der Weimarischen Trias. Diese Zeitschr. 1861, Bd. XIII, pag. 654.
3. Nach Gümbel ist *Aspidura scutellata* wahrscheinlich auch im Encrinitenkalke von Würzburg vorgekommen. Bavaria, Bd. IV, H. XI, 1865; Sep. pag. 35.
4. Herr Baur beobachtete *Aspidura scutellata* als Seltenheit in den Kalkbänken über den Encrinitenkalken in kleinen Steinbrüchen in der Nähe des Metzelsees bei Wachbach (südlich) unweit Mergentheim in Württemberg. Vergl. Beschreibung des Oberamts Mergentheim, herausgegeben vom kgl. statistisch-topographischen Büreau, Stuttgart, 1880, pag. 9. Nach Angabe des Herrn Quenstedt ist sie bei Wachbach „heerdenweis in den oberen Schichten des Hauptmuschelkalks" vorgekommen. Vergl. Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. I, Bd. IV, Leipzig, 1874—76, pag. 146.

---

## 2. Ueber quartäre Mustelidenreste Deutschlands.

Von Herrn Franz Winterfeld z. Z. in Berlin.

Hierzu Tafel XXXV—XXXVI.

Die von Hensel an der Gattung *Foetorius* gemachten „Craniologischen Studien“ [1]) sind jenen epochemachenden Arbeiten zuzuzählen, welche dem Zoologen die Bahn vorzeichnen, auf welcher dieser bei seinen Schädel-Untersuchungen zur sicheren Auffindung der specifischen Unterscheidungsmerkmale gelangen kann. Nur auf Grund einer reichhaltigen Specialsammlung, deren Exemplare mit gewissenhaftester Bezeichnung, vor Allem über das Geschlecht, und wenn es angeht, über das Alter, vielleicht auch über den Fundort versehen sind, ist es möglich, individuelle, Sexual- und Alters-Unterschiede von den Charakteren der Art zu trennen, die Riesen- und Zwergformen der letzteren aufzustellen und dann die Durchschnittsform als ideale Art zu bestimmen. Hierdurch ist nun zugleich dem Palaeontologen der höchst wichtige Dienst geleistet, bei Bestimmung der meist fragmentären Fundobjecte an den vielseitigen Maassangaben eines reichen, zuverlässigen, recenten Vergleichsmateriales einen sicheren Anhalt zu erhalten und so vor einer leichtfertigen Gründung neuer Species ebenso gut geschützt zu sein, als mit weit grösserer Bestimmtheit Abweichungen der bekannteren Arten nachweisen zu können.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend hat es sich der Verfasser bei der vorliegenden Bearbeitung der Mustelidenreste aus den Diluvialablagerungen Deutschlands [2]) angelegen sein lassen, nicht allein seine eigene Sammlung nach dieser Richtung hin thunlichst zu vervollständigen, sondern auch das so überaus reichhaltige und mit grosser Sorgfalt gesammelte recente Vergleichsmaterial des zoologischen Museums der königl. landwirthschaftl. Hochschule zu Berlin nach Kräften zu benutzen. Dass ihm letzteres in unbeschränkter Weise gestattet war, verdankt er der Liberalität des Herrn Professor Nehring, des Vorstehers dieser Sammlung. Der Verfasser benutzt diese

---

[1]) Nova acta der Leop.-Carol. Akad. Bd. XLII, No. 4, 1881.

[2]) Von O.-Ruzsin und der Hohen Tatra haben einige Wieselreste noch mit Verwerthung gefunden.

Gelegenheit, um Herrn Nehring sowohl hierfür seinen wärmsten Dank öffentlich auszudrücken, als auch für die anerkennenswerthe Bereitwilligkeit, mit welcher dieser ihm das fossile Material seiner Privatsammlung zur Verfügung stellte. Zugleich erlaubt sich der Verfasser für die Unterstützung, welche ihm, wie ganz besonders Herr Geheimrath Beyrich und Herr Prof. Dames, so noch die Herren Prof. W. Blasius und Hofrath Geinitz bei dieser Arbeit angedeihen liessen, seinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die fossilen Ueberreste der Musteliden sind noch immer zu den selteneren und weniger gekannten Funden zu zählen; es erklärt sich dies theils aus der meist fragmentären Erhaltung, theils aus der isolirten Lebensweise dieser Thiere, weswegen sie nicht so zahlreich zusammen gefunden werden können, wie die oft schaarenweise auftretenden Nager, theils aber auch aus der den meisten Arten zukommenden geringen Grösse, wodurch sie leicht beim Ausgraben übersehen werden. Es kann uns daher nicht befremden, dass die einschlägige Literatur insbesondere der kleineren Arten, höchst dürftig ist. Abgesehen von der bereits veralteten „Fauna der Vorwelt" von Giebel, finden wir eigentlich erst in neuester Zeit, in der man überhaupt der diluvialen Microfauna mehr Aufmerksamkeit zuwendet, eingehende Beschreibungen der gefundenen Reste. Es ist hier vor Allem der in den Sitzungsberichten der kgl. Akademie der Wissenschaften von Woldrich veröffentlichten Arbeit, „Diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde" [1]) Erwähnung zu thun, dann der berühmten Arbeit Nehring's über die quaternäre Fauna von Thiede und Westeregeln [2]) und schliesslich vielleicht noch Liebe's Abhandlung, „die fossile Fauna der Höhle Vypusteck in Mähren. [3])

Ueber den Riesen der Musteliden, den Vielfrass, sind schon speciellere Arbeiten aufzuweisen. Im Jahre 1818 beschrieb Goldfuss einen Vielfrassschädel aus der Gailenreuther Höhle (Nova Acta acad. Leop. IX, pag. 313), ferner finden wir im 28. Bande der Denkschr. der Wiener Akad. d. Wissenschaften eine „die Slouper-Höhle und ihre Vorzeit" betitelte Abhandlung von Dr. Wankel, welche grossentheils der ausführlichen Beschreibung eines *Gulo spelaeus* gewidmet ist.

In der vorliegenden Arbeit sollen nun diluviale, zur Familie der *Mustelidae* gehörige Reste, welche zumeist von Herrn Nehring selbst ausgegraben, eine authentische Provenienz be-

---

[1]) Erster Bericht im 82. Bd., Juniheft 1880; zweiter Bericht im 84. Bd., Juniheft 1881; dritter Bericht im 88. Bd., Octoberheft 1883.
[2]) Archiv für Anthropol. Bd. 10, 1878.
[3]) Sitzungsber. der k. k. Akad. d. Wissensch. Bd. 78, Wien 1879.

sitzen, eingehend beschrieben, beziehungsweise ihre systematische Stellung bestimmt werden; sodann soll eine Uebersicht folgen über die bisher in Deutschland aufgefundenen, in der Literatur erwähnten Reste quartärer Musteliden, um aus dieser über die geographische Verbreitung derselben und die climatischen Verhältnisse während der Diluvialzeit einige Schlussfolgerungen ableiten zu können.

Beginnen wir zunächst mit der den übrigen Gliedern dieser Familie am entferntest stehenden und mehr zu den Ursiden hinneigenden Form, mit

### *Meles Taxus* Schreb.
Taf. XXXVI, Fig. 2a u. 2b.

Die vom diluvialen Dachs zur Untersuchung vorliegenden Reste bestehen in einem ziemlich vollständigen Schädel aus den lössartigen Ablagerungen von Westeregeln, einem Ober- und einem Unterkieferfragment nebst mehreren Extremitätenknochen aus Hösch's Höhle im bayrischen Oberfranken, ferner aus einem Unterkieferast vom Seweckenberge bei Quedlinburg. Mit Ausnahme des einzelnen Oberkiefers zeigen alle Ueberreste ein echt fossiles Aussehen.

Der von Westeregeln stammende, nahezu vollständige Dachsschädel (siehe Taf. XXXVI, Fig. 2a u. 2b), welcher bereits von Herrn Nehring im 10. Bande des Archivs f. Anthrop. pag. 379 beschrieben ist, fällt vor Allem durch seine bedeutende Grösse und Stärke auf; überschreitet doch diese die der 20 grösseren Dachsschädel der landwirtschaftl. Hochschule um ein Merkliches. Denn wie aus beifolgender Tabelle A zu ersehen ist, übertrifft die Scheitellänge (b) des fossilen Schädels die des grössten derselben (No. 342) noch um 3 mm. Die ungleich wichtigere Basilarlänge ist wegen des lädirten Hinterhauptes leider nicht direct zu messen, lässt sich indess durch Reduction der Scheitellänge auf diese, sowie durch den Umstand, dass der Hinterhauptskamm nicht allzu sehr den Schädel überragt, wenngleich nur annähernd (auf 124—125 mm) bestimmen. Dieser hervorragenden Länge entsprechen auch die grössten unter g, h und i der Tabelle angeführten Breitedimensionen des Schnauzentheiles, sowie die bedeutende Höhe der Unterkieferäste.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass selbst eine so ansehnliche Sammlung von ca. 30 Schädeln, welche zumeist aus der Mark Brandenburg stammen, nicht immer zu einem endgültigen Resultate führen kann. Unter den vom Verfasser in Schleswig-Holstein gesammelten recenten Schädeln befinden sich recht grosse, von denen besonders ein Exemplar noch

grössere Dimensionen als der fossile aufweist (No. 62). Es bleibt jedoch immerhin die Thatsache bestehen, dass der Westeregeler Dachs die normale Grösse unseres jetzt lebenden merklich überschreitet, wenn ihm auch jetzt noch die wenigen gewachsen sind, welche nicht so sehr den fortwährenden Verfolgungen des Menschen ausgesetzt sind, weil sie theils durch die günstige Terrainbeschaffenheit geschützt, theils in edler Absicht geschont werden.

Bemerkenswerthes bietet nun unser diluvialer Schädel ferner durch das Vorhandensein einer kleinen Oeffnung hinter dem rechten oberen und linken unteren Molar, wie die Abbildung erkennen lässt. Ob aber diese beiden Löcher wirklich für Alveolen eines rudimentären zweiten Höckerzahns anzusprechen sind, dürfte wohl in Frage gestellt werden; es scheinen vielmehr Foramina nutricia zu sein, welche im Oberkiefer bei einigen wenigen, wie bei den grössten aus Holstein stammenden, und im Unterkiefer zumeist noch jetzt beiderseits in kleiner, bald länglicher, schmaler, bald runder Form, ja zuweilen verdoppelt zur Anschauung kommen. Der Stiftzahn, der erste Lückenzahn, über dessen Vorkommen bei den recenten Dachsen die Ansichten der Zoologen so sehr getheilt sind (siehe Coues, fur-bearing animals, 1877, pag. 261), ist bei diesem fossilen überall vorhanden gewesen. An dem ihm zur Verfügung stehenden recenten Materiale konnte jedoch der Verfasser constatiren, dass dieser Zahn im Oberkiefer, weil für ihn kein Raum zwischen dem Eckzahn und dem zweiten Lückenzahn in der Zahnreihe übrig bleibt, entweder fehlt (so unter 20 Schädeln dreimal auf beiden Seiten und viermal auf der rechten), oder vollständig nach innen gedrängt ist (wie es in zwei Fällen auf beiden Hälften und dreimal auf einer Seite zur Erscheinung kommt), dass aber derselbe, beziehungsweise seine Alveole, im Unterkiefer mit sehr wenigen Ausnahmen noch vorkommt. Nur bei einigen wenigen sehr alten Schädeln ist durch das nach Ausfallen dieses Zahnes eingetretene Verwachsen der Alveole jede Spur dieses unteren rudimentären Praemolars geschwunden. Dass dieser sich im Unterkiefer weniger reducirt zeigt, beweist auch der Umstand, dass die Wurzel gewöhnlich länger und stärker ist als die des oberen Stiftzahns.

Ein linkes Oberkieferfragment mit einem Theile des Zwischenkiefers, dem Aussehen nach allerdings, wie die Höhlenfunde oft, von zweifelhafter Fossilität, zeigt noch den Mahl-, Reiss- und den dritten Lückenzahn, deren Kronen schon etwas abgenutzt sind. Auch hier ist die Alveole des Stiftzahnes vorhanden, aber ganz nach innen gerückt, so dass der Aussenrand dieses Zahnes in gleicher Linie mit dem Innenrande des

zweiten Lückenzahnes gestanden hat und sogar noch zur Hälfte in die Eckzahnalveole mit aufgenommen war.

| | | |
|---|---|---|
| Länge der Backenzahnreihe . | 32,8 | mm |
| Eckzahnalveole . . . . . . | 10.2 | „ |
| Breite des Reisszahns . . . | 9,0 | „ |

Ebenfalls aus der Hoesch's-Höhle, wie auch die nächstfolgenden Reste, stammt ein linker Unterkiefer mit dem Reiss- und 4. Lückenzahn, aber ohne Incisivtheil und Coronoidfortsatz. Die Zähne sind nur wenig abgenutzt; die Massetergrube, erst 6,5 mm vom Hinterrande der Höckerzahnalveole anfangend, ist sehr flach und lässt im Vereine mit der unbedeutenden Höhe des Kieferastes das Thier als ein ziemlich schwächliches erkennen.

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Reisszahnes . . . . . . | 16,6 | mm |
| Breite des 4. Lückenzahnes . . . . | 7,2 | „ |
| Backzahnreihe . . . . . . . . . | 42,35 | „ |
| Alveole des Eckzahns . . . . . . | 8,25 | „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn | 13,9 | „ |
| Höhe desselben unt. d. 4. Lückenzahn | 17,0 | „ |

Zu einem sehr starken Thiere gehörig ist ein rechtes Femur ohne distales Ende: der Knochen ist gedrungen gebaut, der Querdurchmesser des Caput = 16,6, am Collum = 11,5; die Entfernung, in schräger Richtung gemessen, von der Spitze des Trochanter major über den Sulcus intertubercularis bis zum Trochanter minor beträgt 27,2 mm.

Vermuthlich gehört mit diesem Femur zusammen einem und demselben Thiere ein rechter Humerus an, dessen distale Hälfte ebenfalls fehlt. Der Angulus externus ist sehr hoch und scharf und der Canalis supracondyloideus zeichnet sich durch seine auffallende Grösse aus.

Ein schwächerer linker Humerus, dessen äusserer Gelenkkopf entfernt ist, zeigt ebenfalls einen grösseren Durchgang für den Nervus medianus, während die kleinere Längskante an der Seite nicht so comprimirt und scharf erscheint. Ausserdem ist das distale Ende einer Tibia, ein distaler Theil eines Femur ohne Gelenkkopf für den Radius und die äussere Phalange der ersten Reihe der linken Vorderextremität eines starken Dachses aus dieser Höhle vorhanden.

Ein rechter Unterkieferast, welcher den Diluvialablagerungen des Seweckenberges bei Quedlinburg entstammt, trägt nur noch einen sehr abgekauten Mahlzahn, dessen verwitterter Zustand ohnedies für eine genaue Messung ungünstig ist. Die Alveolen sind, sämmtlich fest verstopft, nicht zu erkennen.

| | | |
|---|---|---|
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . | 15,9 | mm |
| Höhe des Astes unter d. 2. Lückenzahn . | 16,9 (?) | mm |

*Gulo borealis* Nils.
Taf. XXXV, Fig. 1a, 1b u. 1c.

Das mineralogische Museum der Berliner Universität besitzt zwei Schädel, mehrere Unterkieferfragmente, drei Atlas und zwei Humeri, welche Reste alle mit *Gulo spelaeus* Goldf. bezeichnet sind. Sie sind in der Gailenreuther Höhle in Franken gefunden und gehörten früher der Rosenmüller'schen Sammlung an. Ihr Aussehen spricht für echte Fossilität.

Der besser erhaltene Schädel (435) ohne Unterkiefer ist nahezu vollständig (Taf. XXXV, Fig. 1a); es fehlen die Jochbogen und die obere Knochenplatte der Bullae osseae, die beiden Caninen und der linke grosse Schneidezahn; schon zu Lebzeiten des Thieres und vermuthlich schon früh ist auf der rechten Seite der 2. mittlere Schneidezahn ausgefallen, denn die Alveole ist vollständig verwachsen. Dieser Vielfrass hatte ein hohes Alter erreicht, wie die stark abgenutzten Zähne, die hervorragende Entwickelung der Crista sagittalis, die bedeutende Breite des Hinterhauptes (siehe e der Tabelle) und die Entfernung der Spitzen der Proc. postorbitales (g) beweisen. (Vergl. auch die weiteren Maasse auf der Tabelle zu *Gulo*.)

Der zweite Vielfrassschädel (434), von dem nur die vordere Hälfte erhalten, besitzt ausser dem kleinen ersten Lückenzahne noch alle Backenzähne, deren Kronen, wenn auch nicht in so hohem Grade wie die vorigen, doch schon deutliche Zeichen der Abnutzung an sich tragen. Ausser diesem Merkmale ist es noch die Gestalt der Frontalien, welche bei diesem Schädelfragment auf ein jüngeres Alter schliessen lässt, denn während jene bei dem älteren Schädel wegen des weiter nach vorn vorgerückten Wachsthums der Crista sagittalis oben breiter erscheinen, bilden hier die Frontalleisten beim Zusammentreffen einen spitzeren Winkel. Als individuelle Abweichung ist die Differenz am Reisszahne anzusehen, dessen innerer Talon ein klein wenig nach vorn divergirt, so dass er hinten einen stumpfen Winkel bildet, während bei jenem Schädel dieser Ansatz von dem Zahn genau im rechten Winkel absteht. Diese sicher unwesentliche Abweichung hat Verfasser auch an zwei recenten *Gulo*-Schädeln bemerken können.

Von einem linken Unterkiefer (478) ist oben der Kronfortsatz und der vordere Theil von der Eckzahnalveole an abgebrochen. Es fehlt ausser dem Eck- und vorderen Lückenzahne der Höckerzahn. Wie die Maasse ergeben (s. Tab.) und die sehr tief gefurchte Massetergrube beweist, hat dieses Fragment einem sehr starken Thiere angehört.

Ein noch kräftigeres rechtes Unterkieferstück (479), dessen hinterer Theil von dem hinteren Rande der Alveole des Höcker-

zahnes ab weggebrochen ist, welches aber vorn sogar den Incisivtheil des linken Unterkiefers hält, besitzt nur noch den Reisszahn und die beiden folgenden Lückenzähne.

Unterkieferfragmente sind noch drei vorhanden: Ein rechtes Bruchstück (477), von dem Hinterrande der Eckzahn- bis zum Hinterrande der Höckerzahnalveole, zeigt noch den Reisszahn, den 4. und 2. Lückenzahn. Ein kurzes rechtes Fragment (480), von der Reisszahn- bis zur Eckzahnalveole reichend, trägt nur den 4. Lückenzahn. Wie die in der Tabelle angeführten Dimensionen zeigen, stammt es von einem sehr kleinen, aber nicht zu jungen Thiere. Bemerkenswerth ist hier, dass an einem der beiden Foramina mentalia, durch ein schwaches Randbälkchen getrennt, noch ein kleines, secundäres Foramen auftritt. Analoge Erscheinungen am menschlichen Unterkiefer sind von Wenzel Gruber [1]) verzeichnet. Ein rechter Unterkiefer (Taf. XXXV, Fig. 1 b), von dem nur der obere Rand des Coronoidfortsatzes fehlt, hat einem alten, sehr starken Thiere zugehört; die Massetergrube ist auffallend tief, die 3 vorhandenen Zähne, der Reiss-, 4. und 2. Lückenzahn, zeigen die durch langjährigen Gebrauch stark abgenutzten Kronen.

Ausserdem liegen noch drei Atlas vor, deren Flügelfortsätze mehr oder weniger abgebrochen sind, und schliesslich zwei wahrscheinlich einem Individuum angehörige Humeri, welche, ausser dass die Knochenbrücke lädirt ist, sich in gutem Erhaltungszustand befinden (Taf. XXXV, Fig. 1 c). Sie stimmen in Gestalt und Grösse zufällig mit den zu Schädel No. 2480 gehörigen Oberarmknochen vollständig überein.

Nach Beschreibung der vorliegenden Reste liegt es uns nun ob, auf die specifische Stellung des diluvialen Vielfrasses näher einzugehen. Wiewohl schon Cuvier die Identität desselben mit dem jetzt noch lebenden *Gulo borealis* erkannte und auch später über die specifische Verschiedenheit beider vielfach Zweifel erhoben wurden, so hielt man doch, dem Vorgange von Goldfuss folgend, an der Auffassung einer selbstständigen Stellung des *Gulo spelaeus* noch fest, da man das Gegentheil, wohl aus Mangel an genügendem Vergleichsmaterial, bislang nicht mit befriedigender Evidenz zu beweisen vermochte. In der in der Einleitung bereits erwähnten, „die Slouperhöhle und ihre Vorzeit“ betitelten Abhandlung sucht nun aber Wankel neuerdings die Selbstständigkeit der fraglichen Species zu stützen. Unterwerfen wir jedoch die herangezogenen Unterscheidungsmerkmale einer eingehenden Prüfung, so dürfte sich

[1]) Arch. f. Anatom. Phys. u. wissensch. Med. von Reichert u. Du Bois-Reymond, 1872, pag. 738.

auch nicht ein einziges als stichhaltig erweisen. Der Autor glaubt an dem aus der Slouperhöhle stammenden Schädel, abgesehen von den in der Grösse desselben, in der Stärke der Fortsätze und der grösseren Divergenz der Jochbogen gefundenen Abweichungen, welche einerseits, wie die Maasse auf der Tabelle beweisen, überhaupt nicht in so auffallender Weise bestehen, andererseits nur von Geschlecht, Alter und individueller Anlage abhängig sind, den Werth charakteristischer Unterscheidungsmerkmale der mehr elliptischen Gestalt des Foramen infraorbitale, dem „stumpferen Gesichtstheil mit gedrücktem Profile, welches nach hinten vertical verlaufen" soll, und dem viel grösseren Foramen occipitale beilegen zu können.

Was nun zunächst die Gestalt des Foramen infraorbitale anbetrifft, so ist sie, wie dies die acht mir vorliegenden recenten wie fossilen Schädel beweisen, mannichfachen Modificationen unterworfen. Bald ist der Umriss ziemlich elliptisch, bald mehr seitlich comprimirt, bald vollständig von oben her zusammengedrückt, so dass die Hauptaxe der Ellipse dem Verlaufe des Jochfortsatzes des Oberkiefers gleichgerichtet ist, bald endlich mehr oder weniger rund; bei einzelnen Individuen sind die Foramina sogar unsymmetrisch. Es lässt sich überhaupt leicht beobachten, dass die Bildung der Form dieses Foramen infraorbitale von der Länge und Stärke der Reisszahnwurzel beeinflusst wird. An zwei recenten und zwar den schwächsten Schädeln ist dem Verfasser auf einer Seite eine Theilung dieses Foramen durch eine schmale horizontale Scheidewand aufgefallen, welche besonders in einem Falle, bis nach vorn vorstehend, eine volländige Theilung des Loches in zwei gleiche Hälften veranlasst. Coues (l. c. pag. 304) macht diese Beobachtung am *Mephitis*-Schädel und an dem Foramen lacerum posterius von Lutra; man vergleiche auch die oben citirte Abhandlung von Wenzel Gruber, in welcher eine Erklärung dieser Erscheinung zu geben versucht wird.

Die Behauptung Wankel's, dass die fraglichen Arten in der Grösse des Foramen occipitale differiren, widerlegen die zum Vergleich angegebenen Höhen- und Breiten-Messungen, nach welchen die Grösse des Foramen genau in dem Verhältniss der Basilarlänge steht. Ausserdem soll der diluviale *Gulo* ein „gedrücktes, nach hinten vertical verlaufendes Profil und einen stumpferen Gesichtstheil" zeigen. Auch dieses ist nach den sorgfältigst angestellten Messungen und Vergleichungen in Abrede zu stellen. Wie schon der Augenschein beweist (s. Abb.), dass weder in der Bildung des Profils noch in der Länge des Schnauzentheils irgend welche wesentliche Abweichung zu bemerken ist, so haben die genauesten Messungen des Abstandes der Orbitalränder einerseits und von der Mitte

dieses bis zu der der Incisivalveolen andererseits sogar das Resultat ergeben, dass der fossile Schädel (535), dessen Basilarlänge um 3,4 mm kürzer ist als die des recenten No. 3081, im Gesichtstheil noch um volle 3,6 mm länger als dieser erscheint, eine Thatsache, welche für die Frage nach der Veränderung dieser Thiere seit der Diluvialzeit zusammen mit den weiter unten zu besprechenden analogen Fällen volle Beachtung verdient. Die Differenz, welche die Vielfrasse im Profile zeigen, erklärt sich aus der Altersverschiedenheit; während nämlich bei jungen Thieren die Stirn flach erscheint, erhebt sich der hintere Theil derselben im Alter mehr oder weniger (vergl. m der Tab. B.).

Weiter sind vom genannten Autor Abweichungen am Zahnsystem beobachtet; so soll sich vor Allem der obere Reisszahn durch die Stellung des inneren Fortsatzes unterscheiden, dieser aber variirt hierin nicht allein bei den beiden vorliegenden Schädeln aus der Gailenreuther Höhle, wie bereits bemerkt, sondern auch bei den recenten so auffallend, dass er selbstverständlich nicht als durchgreifendes Merkmal gelten kann. Nur das eine dürfte zugegeben werden, dass der Höckerzahn des diluvialen *Gulo* an seinem inneren Ende um ein Geringes breiter zu sein scheint. Welche Bedeutung diesem durchaus nicht in die Augen springenden, kaum durch Maasse nachweisbaren Unterschiede beizumessen ist, ersieht man leicht aus dem unten über *Foetorius putorius* Gesagten. Die vollständige Unhaltbarkeit des Versuches, dem diluvialen *Gulo* auf Grund so unwichtiger Merkmale eine gesonderte Stellung zuzuweisen, dürfte hiermit dargethan sein.

### *Mustela martes* Briss.
### Taf. XXXVI, Fig. 1a u. 1b.

Vom Edelmarder sind ausser einem Humerus vier Unterkieferäste vorhanden. Da letztere meist die einzigen erhaltenen Zeugen der vorweltlichen Existenz derselben sind, die unteren Zähne andererseits sich nicht leicht von denen von *Mustela foina* unterscheiden lassen, zumal wenn noch, wie gewöhnlich, der auch nur minutiöse Unterschiede zeigende Höckerzahn ausgefallen ist, so scheint es von Bedeutung, dass sich aus einer Vergleichung von 18 Unterkiefern von *Mustela martes* mit 28 von *Mustela foina* das bestimmte Resultat ergeben hat, dass die Foramina mentalia des Edelmarders ohne Ausnahme etwa doppelt so weit von einander entfernt sind, als die des Steinmarders, bei welchem der Abstand der Kinnlöcher im Durchschnitt 2,6 mm ist, während derselbe beim Baummarder 5,7 mm beträgt. (Beim Messen sind die beiden Innenränder

als Ausgangspunkte gewählt.) Diese Thatsache steht offenbar mit der mehr oder weniger gestreckten Form beider Schädel im Zusammenhang. (Man achte bei Betrachtung der Abbildung auf Taf. XXXVI, Fig. 1 a u. 1 b zugleich auf die leise Krümmung des Unterkiefers von *M. foina).* Lässt sich doch selbst bei den einzelnen Individuen beider Species die Abhängigkeit dieses Abstandes von der Länge des Schädels an den Maassangaben deutlich verfolgen. (Auch bei *Gulo borealis* war die Abhängigkeit des Abstandes dieser Löcher von der Länge des Unterkiefers zu bemerken.) Jedoch bewegen sich diese individuellen Schwankungen nur in sehr engen Grenzen, so dass der Unterkiefer selbst einer Zwergform der *Mustela martes,* bei welcher Species die Entfernung von 5,0 bis 6,6 mm variirt, von dem einer Riesenform der *Mustela foina* (von 2,0—3,5 mm) augenfällig unterschieden bleibt. Wie wesentlich es ist, bei fossilen Unterkiefern auf diesen Punkt mehr achtzugeben, beweist auch der bei den recenten *Lutra*-Arten gefundene Unterschied (siehe weiter unten).

Was nun die übrigen charakteristischen Merkmale des gesammten Schädels betrifft, welche Blasius in seiner „Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands" anführt, so hat sich nur der eine Unterschied als durchgreifend erwiesen, dass der obere Höckerzahn am Aussenrande bei *Mustela martes* verschmälert abgerundet, bei *M. foina* dagegen eingebuchtet zweilappig ist. Prof. Liebe legt in seiner Abhandlung: „Die fossile Fauna der Höhle Vy̌pustek in Mähren"[1]) bei Unterscheidung der *Mustela martes* ausser auf die stärkere Brücke zwischen dem oberen Fleischzahn, dessen inneren Höcker, sowie den namentlich nach innen weit kräftiger entwickelten oberen Mahlzahn noch auf das Vorhandensein des spitzen Vorsprungs in der Bucht des Palatinum Gewicht. Diese Spina palatina ist jedoch unter 15 Schädeln von *Mustela martes* in 4 Fällen überhaupt nicht vorhanden und zwar, wie der Augenschein lehrt, nicht etwa später, etwa beim Macerieren, abgebrochen; unter 24 Exemplaren von *M. foina* fehlt sie nur an 10 Schädeln und ist sogar in 7 Fällen spitz. Ebensowenig scheint die Höhe und Breite des Formen occipitale magnum als zuverlässiges Criterium gelten zu können.

Wenn wir uns nun die sicher bestehenden Charaktere beider Arten, deren specifische Verschiedenheit manche Forscher, wie Daubenton, Bell u. a. noch anzweifeln mussten, vor Augen halten, so dürften sie wohl in der Kürze darin gipfeln, dass sich uns in *M. foina* die reducirtere Form darstellt. Die

[1]) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch., Bd. 78, Wien 1879.

Verkürzung des Schnauzentheils, welche sich durch die gedrängtere Stellung der Lückenzähne und durch die geringere Entfernung der Foramina mentalia kennzeichnet, sowie die deutliche Verminderung der Production von Zahnsubstanz, wie sich dieses durch die kleineren Molare und Lückenzähne zeigt, scheinen zu der Annahme zu führen, dass *M. martes*, wenn nicht die Stammform selbst, so doch sicher der Wurzelform beider Marder näher steht, als *M. foina;* zumal sich die geologisch älteren Formen, *M. elongata* und *M. genettoides*, wie schon der Name andeutet, gerade durch die gestrecktere Form charakterisiren. Die Vermittelung erhalten beide Species durch eine amerikanische Art, nämlich *Mustela americana* Turton, insofern diese hinsichtlich des Zahnsystems zweifellos *M. foina* repräsentirt und deshalb auch mit Unrecht gerade *Mustela martes* von Gray (Cat. Carn. Br. Mus. 1869, pag. 84) oder gewöhnlich *Martes americana* genannt wird, während sie mit unserem Baummarder nur die gestreckte, schmale Schädelbildung gemein hat.

Wir wenden uns nun zu der Beschreibung der vorliegenden diluvialen Marderreste.

Ein rechter Unterkieferast von *Mustela martes* aus der Elisabeth-Höhle im Ailsbachthale am Rabenstein ist sehr gut erhalten, besitzt aber nur die drei letzteren Lückenzähne (4., 3. u. 2). Die Foramina mentalia sind 4,9 mm von einander entfernt, das vordere befindet sich unter der ersten Wurzel des 2. Lückenzahnes, das zweite unter der Mitte zwischen dem 3. und 4.

| | | |
|---|---|---|
| Länge des Astes (v. d. Mitte des Condylus bis zum äussersten Rande der Incisivalveole) . | 50,5 | mm |
| Höhe des Coronoidf. vom Winkel aus . . . | 22,2 | „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischz. (Mitte) . | 8,6 | „ |
| Höhe des Astes unter der Mitte zwischen d. 4. u. 3. Lückenzahne . . . . . . . . . | 7,8 | „ |
| Höhe des Astes unter der Mitte zwischen d. 3. u. 2. Lückenzahne . . . . . . . . . | 8,6 | „ |
| Dicke desselben unter dem Fleischzahn . . . | 4,1 | „ |
| Länge der Backenzahnreihe . . . . . . . . | 28,0 | „ |
| Breite des Fleischzahns, nach der Alveole gem. | 9,25 | „ |
| Breite der Eckzahnalveole . . . . . . . . | 4,6 | „ |

Von einem linken Unterkiefer, welcher ebenfalls dort gefunden, aber nicht zu vorigem gehörig, ist der Coronoidfortsatz und der Incisivtheil abgebrochen, ausserdem fehlt der Höckerzahn, Eck- und 1. Lückenzahn. Die Foramina mentalia zeigen die Entfernung von 6,85 mm; das 1. Foramen befindet sich

unter der Mitte des 2. Lückenzahnes, das 2. hintere kurz vor der zweiten Wurzel des 3. Lückenzahnes.

| | |
|---|---|
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . | 29,2 mm |
| Breite des Fleischzahns . , . . . . . . . | 10,0 „ |
| Dicke desselben . . . . . . . . . . . . . | 4,1 „ |
| Breite des 4. Lückenzahns . . . . . . . . | 5,7 „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . . | 9,0 „ |
| Höhe des Astes unter dem 4. u. 3. Lückenzahn | 8,0 „ |
| Höhe des Astes unter dem 2. u. 3. Lückenzahn | 9,0 „ |
| Dicke des Astes unter dem Fleischzahn . . | 4,5 „ |

Aus der Hoesch's-Höhle am rechten Ufer des Asbaches (bayr. Oberfranken) liegt von zweifelhafter Fossilität ein Humerus ohne proximales Ende vor, welcher einem sehr starken Thiere angehört hat, und ein linker Unterkiefer mit dem Fleischzahn und den 3 folgenden Praemolaren, aber ohne den vorderen Theil, welcher von der Mitte der Eckzahnalveole an abgebrochen ist. Der Entfernung der beiden Foramina mentalia nach, welche 5,25 mm beträgt, möchten wir ihn ebenfalls als *M. martes* zugehörig bestimmen. Seine weiteren Maasse sind:

| | |
|---|---|
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . . | 31,5 mm |
| Höhe des Kronfortsatzes vom Winkel ab . . | 15,0 „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . . . | 9,75 „ |
| Höhe des Astes unter dem 3. u. 4. Lückenzahn | 9,25 „ |
| Höhe des Astes unter dem 2. u. 3. Lückenzahn | 9,75 „ |
| Dicke desselben unter dem Fleischzahn . . . | 5,0 „ |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . . | 11,0 „ |
| Dicke desselben . . . . . . . . . . . . . | 4,25 „ |

Schliesslich ist noch eines rechten Unterkiefers aus dem Limmererloch bei Lankendorf zu gedenken; ausser dem Kronfortsatz, der abgebissen zu sein scheint, fehlt der Höcker-, 1. Lücken- und Eckzahn, sowie die Incisiven. Der Abstand der beiden Kinnlöcher beträgt 6 mm. — Maasse:

| | |
|---|---|
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . | 28,80 mm |
| Länge des Reisszahns . . . . . . . . . | 10,00 „ |
| Dicke desselben am hinteren Rande . . . | 3,90 „ |
| Länge des 4. Lückenzahns . . . . . . . | 6,00 „ |
| Länge des 3. Lückenzahns . . . . . . . | 5,25 „ |
| Höhe des Astes unter d. Fleischzahn . . . | 8,4 „ |
| Höhe des Astes unter d. 3. u. 4. Lückenzahn | 7,5 „ |
| Höhe des Astes unter d. 3. u. 2. Lückenzahn | 8,2 „ |
| Dicke desselben unter dem Fleischzahn . . | 4,0 „ |
| Längsfurchen der Caninalveole (in der Richtung der Zahnreihe) . . . . . . . . | 4,5 „ |
| Querdurchmesser derselben . . . . . . . | 4,2 „ |

*Mustela foina* Briss.

Vom Steinmarder sind bisher mit Sicherheit keine diluvialen Reste nachgewiesen.

*Foetorius Putorius* K. u. Bl.
Taf. XXXVI, Fig. 3.

Ein selten gut erhaltener Iltisschädel, welcher von Herrn Nehring in Thiede bei Wolfenbüttel in einer Tiefe von etwa 20 Fuss ausgegraben ist und sich unter den Schätzen seiner werthvollen Privatsammlung befindet, weist einen recht fossilen Erhaltungszustand auf; er zeigt eine bräunlich-schwarze, den Thieder Fossilien charakteristische Farbe; auch die Zähne sind vollständig geschwärzt. Die Jochbogen des Schläfenbeins sind beiderseits abgebrochen und die Condyli des Hinterhauptes beschädigt, so dass die Gestalt des Foramen occipitale magnum unkenntlich geworden ist; ausserdem sind die Flügelbeine einander etwas näher gerückt, überhaupt hat der Schädel einige Risse und in Zusammenhang damit eine Verschiebung erhalten, welche sich auch auf die beiden Unterkieferhälften erstreckt, die in Folge dessen in der Symphyse nicht mehr zusammengehalten werden. Leider verbindet verhärteter Löss, der sich auch zwischen den Zähnen befindet und ohne Gefahr für diese nicht entfernt werden kann, den Unterkiefer mit dem Schädel, so dass das Zahnsystem einer eingehenden Untersuchung schwer zugänglich wird.

Wie der ganze Schädelbau, so bieten die Zähne, soweit es die Betrachtung von der äusseren Seite und die Verschiebung des Unterkiefers, wodurch der obere Reisszahn und Höckerzahn auf der rechten Seite etwas heraussteht, zulässt, keine merklichen Verschiedenheiten von dem Schädel und Gebiss unseres gemeinen Iltisses. Die Grösse des fossilen Schädels ist durchaus nicht hervorragend, ungefähr die eines Nörzes, mit dem er jedoch die flache Stirn keineswegs gemein hat (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 3).

Ein Vergleich mit dem Steppeniltis *Foetorius Eversmanni* und dem *F. sarmaticus*, welcher ja in Hinsicht auf die Lebensweise dieser Thiere viel Verlockendes besitzt, hat ebenfalls ein negatives Resultat ergeben. Denn wenn auch die Grösse des fossilen mit der dieser beiden Schädelformen ungefähr stimmen würde, so weisen diese doch zu erhebliche Besonderheiten auf, welche ihn von *Foetorius Putorius* auf den ersten Blick unterscheiden lassen. So fehlt dem Thieder Schädel vor Allem die für beide charakteristische starke Einschnürung der Stirnbeine hinter den Orbiten, ebenso die Abweichung an dem der Beobachtung zugänglichen oberen Höckerzahn. Der

auf der Bildung der Nasenbeine beruhende Unterschied (siehe Hensel, l. c. pag. 155), welcher, wie überhaupt für die Carnivoren, so auch besonders für die Glieder dieser Familie als ein höchst werthvolles Charakteristicum erscheint, ist leider bei dem fossilen Schädel nicht zu beobachten, da sie durch Verwachsung unkenntlich geworden; ebenso ungünstig für die Untersuchung ist die stattgehabte Verschiebung der Flügelbeine, deren Fortsätze dadurch abgebrochen, nicht mehr die für *Foetorius sarmaticus* charakteristische Verbindung derselben mit der Spitze der Bulla ossea zeigen können. Jedoch ist diese letztere nicht so kurz und stark gewölbt, auch fehlt ihr gänzlich jene Abweichung, welche sich durch deutliches Abstehen des in eine auffällige Spitze gezogenen Vorderendes von der Unterseite des Schädels darstellt.

Maasse des Iltisschädels von Thiede:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Basilarlänge . . . . . . . . . . . . . . | 60,6 | mm | (?) |
| Scheitellänge (v. d. äusseren Punkt d. Crista sagittalis bis z. ob. Rand d. Nasenöffnung) | 60,4 | „ | |
| Grösste Breite des Schädels a. d. Jochbögen | 39,0 | „ | (?) |
| Breite d. Hirntheils über der Gehöröffnung . | 32,5 | „ | |
| Grösste Breite des Hinterhauptes . . . . . | 36,8 | „ | |
| Geringste Breite an d. vereinigten Stirnbänd. | 15,0 | „ | |
| Entfernung der Spitzen des Proc. postorb. . | 23,1 | „ | |
| Geringste Breite d. Stirn zwischen d. Orbiten | 18,6 | „ | |
| Breite des Schädels an den Eckzähnen des Oberkiefers . . . . . . . . . . . . . | 18,2 | „ | |
| Entfernung v. Vorderr. d. Alveole der Incisiven bis zum Hinterrande d. Alveole d. Zahnes m 1 | 23,5 | „ | |
| Backenzahnreihe des Oberkiefers . . . . | 15,5 | „ | |
| Länge der Crista sagittalis. . . . . . . . . | 31,2 | „ | |
| Länge einer Unterkieferhälfte . . . . . . . | 40,2 | „ | |
| Backzahnreihe des Unterkiefers . . . . . | 19,6 | „ | |
| Höhe des Unterkiefers unter dem Reisszahn . | 7,9 | „ | |
| Höhe d. Unterkiefers unt. d. 3. Lückenzahn . | 9,2 | „ | |
| Länge des m 1 im Unterkiefer . . . . . | 8,2 | „ | |
| Höhe des Coronoidfortsatzes vom Winkel ab | 20,9 | „ | |
| Dicke des Astes unter dem Reisszahn . . . | 5,25 | „ | |
| Länge der Eckzähne im Oberkiefer . . . . | 10,5 | „ | |
| Länge der Eckzähne im Unterkiefer . . . | 8,6 | „ | |

Aus dem Kalktuff von Königslutter stammt ein vollständiger Schädel eines *Foetorius Putorius*, welcher mit mehreren sicher ihm zugehörigen Skelettheilen zusammen gefunden ist. Der Schädel ist nahezu vollkommen, nur fehlen einige Incisiven und die Caninen. Abgesehen von dem etwas breiter

erscheinenden hinteren Gaumen und der grösseren Wölbung der Stirnbeine sind keine bemerkenswerthen Abweichungen zu erwähnen.

Maasse dieses Schädels (nach WOLDRICH):

| | |
|---|---|
| Länge vom Vorderrande der Incisiv-Alveole bis zum Vorderrande des For. magnum . | 61,8 mm |
| Länge vom Hinterrande der Incisiv-Alveole bis zum Hinterrand des hinteren Gaumens . . | 29,7 „ |
| Breite des Gaumens zwischen dem Innenrande der Alveolen der vordersten Lückenzähne . | 9,3 „ |
| Dieselbe zwischen dem Innenrande der Alveolen der Höckerzähne . . . . . . . . . . . | 11,3 „ |
| Entfernung v. Vorderrande der Nasenbeine bis zum hintersten Punkt des Occipitalkamms | 59,9 „ |
| Vom Vorderrand der Incisiv-Alveole bis zum grössten Stirnbein zw. d. Orbitalfortsätzen | 27,5 „ |
| Grösste Stirnbreite zw. d. Orbitalfortsätzen . | 21,0 „ |
| Breite der Schnauze zw. d. For. infraorbit. . | 18,0 „ |
| Geringste Stirnbreite zw. den Augenrändern . | 18,0 „ |
| Geringste Breite des Schädels der Verengung (hinter den Orbitalfortsätzen) . . . . . . | 17,4 „ |
| Geringste Breite der Schnauze zwischen den Aussenrändern der Caninalveolen . . . . | 15,5 „ |
| Grösste Breite der Schädelkapsel über den Gehöröffnungen . . . . . . . . . . . . . | 34,0 „ |
| Breite des Foramen magnum . . . . . . . . | 11,1 „ |
| Höhe desselben . . . . . . . . . . . . . . | 8,0 „ |
| Höhe des Schädels von der Stirn (Mittell. zw. d. Orbitalfortsätzen) zum harten Gaumen . | 18,4 „ |
| Breite der Incisivreihe . . . . . . . . . . | 7,25 „ |
| Länge der Backenzahnreihe . . . . . . . . . | 15,0 „ |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . . | 7,5 „ |
| Breite desselben am hinteren Ansatze . . . | 2,5 „ |
| Breite des Höckerzahnes . . . . . . . . . | 6,3 „ |

Von den Extremitätenknochen sind die beiden Humeri insofern der besonderen Hervorhebung werth, als an ihnen die Knochenbrücke, welche für den Durchgang des Nervus medianus, der Arteria und Vena ulnaris bestimmt ist, überhaupt nicht zur Bildung gekommen ist, wie dies sonst wohl bei denjenigen Thieren vorzukommen scheint, deren Vordergliedmaassen weniger vollkommen entwickelt sind (cf. TIEDEMANN's Abhandl. in MECKEL's Archiv f. Physiol. IV, pag. 545). Das Femur erscheint mehr gekrümmt und die Trochlea weniger scharf ausgebildet. Die Grube für das Ligamentum teres

ist grösser, ferner ist oben an der linken Seite des Körpers eine scharf gezeichnete Kante, welche bei recenten nicht wieder gefunden ist. Die Tibia ist länger und schwächer als die recente, welche einem Thiere mit ähnlichem Schädelbau zugehört; die Gelenkfläche für den Astragalus etwas breiter, am proximalen Ende unter dem Gelenkkopf ist diese jedoch stärker. Dem entsprechend ist auch die Fibula länger und dünner, in der Mitte ist sie etwas eingebogen und am proximalen Ende befindet sich an der Kante eine scharfe Leiste, welche der recenten fehlt. Die Ulna weist keine besonderen Eigenthümlichkeiten auf, ebensowenig der Radius. Die rechte Beckenhälfte, welche noch hierzu gehört, zeigt das Os ileum schmaler und Foramen obturatorium grösser. Ausserdem sind 7 Wirbel, 5 Brust- und 2 Lendenwirbel, endlich ein ganz kleines Rippenfragment zugehörig.

Ein rechter Unterkieferast eines *Foetorius Putorius*, welcher, aus einer Höhle am linken Asbachufer, im Aussehen weniger sicher die Fossilität zeigt, besitzt nur den Reiss- und den 3. Lückenzahn. Der Unterkiefer besitzt, von dem vorderen Eckzahn - Alveolrande bis zum Condylus gemessen, 36 mm, deutet also etwa auf die Grösse eines kleinen männlichen Iltisses. Die Massetergrube am Aussenrande, sowie der Muskeleindruck der Innenseite des Winkels ist sehr tief, der Reisszahn verhältnissmässig breit; obwohl die Eckzahnalveole nicht sehr weit ist, so zeigt sich doch die Stärke des Eckzahns in der Höhe des Astes unter dem 2. und 3. Lückenzahn, da gewöhnlich einer stärkeren längeren Wurzel auch eine kräftigere Basis des Astes entspricht. Den Dimensionen des Kiefers gemäss kommt dieser Iltis der Grösse des *Foetorius Lutreola* sehr nahe und könnte es auch rücksichtlich seines Fundortes am Asbach sehr gut sein, doch lässt sich dies nicht mit befriedigender Sicherheit nachweisen.

| | | |
|---|---|---|
| Länge vom Vorderrande der Incisivalveole bis zur Mitte des Condylus . . . . . . | 36,10 | mm |
| Länge der ganzen Zahnreihe . . . . . . . | 23,4 | „ |
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . | 18,2 | „ |
| Höhe des Kiefers vom Winkel bis zum höchsten Punkt des Coronoidfortsatzes . . . . | 17,5 | „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . . | 7,0 | „ |
| Höhe desselben unter d. 2. u. 3. Lückenzahn | 7,3 | „ |
| Dicke des Astes unter dem Fleischzahn . . | 4,5 | „ |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . | 8,0 | „ |
| Dicke desselben . . . . . . . . . . . | 3,2 | „ |

Von Thiede liegt noch ein Iltisrest vor, für dessen freundliche Zusendung der Verfasser sich gegen Herrn A. Wolle-

MANN zu Danke verpflichtet fühlt. Es ist das distale Ende eines Humerus von einem sehr starken Thiere; es ist echt fossil, mit schwarzer Färbung; die Breite des Gelenkkopfes (vom Epicondylus zur Epitrochlea) ist 14 mm. Auffallend tief ist die Fovea supratrochlearis anterior.

Von einem und demselben Individuum standen dem Verfasser einige Fragmente zur Verfügung, welche Herr Professor GEINITZ die Güte hatte, demselben für diese Arbeit zu übersenden. Sie sind von dem Ziegeleibesitzer Herrn BOEHME in Prohlis bei Niedersedlitz in Sachsen 1881 aufgefunden und dem Museum Ludwig Salvator in Ober-Blasewitz übergeben worden. Für die Aechtheit der Fossilien spricht nicht blos das Aussehen, sondern der Umstand, dass sie mit verschiedenen Resten von Mammuth, Rhinoceros, *Bison priscus* etc. zusammen im lössartigem Lehm gefunden sind.

Profil der Diluvialablagerung bei Prohlis (nach GEINITZ).

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ackerkrume; nur wenig Centimeter fetter Lehm mit Mammuth | ca. | 3 | m |
| Lössartiger Lehm mit Lössconchylien, Mammuth, Renthier, Pferd, Rhinoceros, *Bison priscus* etc. | ca. | 5 | „ |
| Sand | ca. | 15 | „ |
| Kies | ca. | 4 | „ |
| | | 27 | m |

Zu dem in Frage stehenden Iltis sind beide Unterkiefer vorhanden; an dem rechten ist das hintere Ende zwar abgebrochen, was, wie die frische Bruchfläche zeigt, während oder nach dem Ausgraben geschehen zu sein scheint, und der Incisivtheil ebenfalls nicht vorhanden, dafür aber Eckzahn und Backenzähne wohl erhalten. Auch der linke Unterkiefer ist noch mit allen Backenzähnen versehen, ihm fehlen aber, da das vordere Stück dicht vor dem ersten Lückenzahn abgebrochen ist, Eckzahn und Incisiven, dagegen zeigt er den hinteren Theil vollständiger, der mit Ausnahme der äussersten Kante des Coronoidfortsatzes gut erhalten ist.

Maasse des linken Unterkiefers:

| | | |
|---|---|---|
| Länge der Backzahnreihe | 21,6 | mm |
| Von der hinteren Alveole des Höckerzahns bis zur Mitte des Condylus | 20,1 | „ |
| Höhe des Astes zwischen d. 2. u. 3. Lückenzahn | 10,0 | „ |
| Höhe des Astes unter dem Reisszahn | 9,5 | „ |

| | |
|---|---|
| Dicke desselben unter dem Fleischzahn . . . | 5,1 mm |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . . | 9,1 „ |
| Dicke desselben . . . . . . . . . . . . | 3,5 „ |

Maasse des rechten Unterkiefers:

| | |
|---|---|
| Länge der ganzen Zahnreihe . . . . . . . . | 26,5 mm |
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . . | 21,5 „ |
| Länge und Breite des Reisszahnes . . . | 9,0 „<br>3,5 „ |
| Höhe des Astes zw. dem 2. u. 3. Lückenzahn | 9,8 „ |
| Höhe des Astes unterh. d. Reisszahnes (Mitte) | 9,5 „ |
| Dicke des Astes unter dem Fleischzahn . . . | 4,9 „ |
| Durchmesser des Eckzahnes . . . . . . . . | 5,9 „ |
| Länge der Krone desselben . . . . . . . . | 9,0 „ |

Aus der Addition der Länge der ganzen Zahnreihe (26,5 mm) zu der Entfernung von dem Hinterrande der Höckerzahnalveole bis zur Mitte des Condylus = 20,1 mm, ergiebt sich ungefähr die Länge einer Unterkieferhälfte = 46,6 mm.

Ferner liegt ein Fragment vom linken Oberkiefer mit dem Reiss-, dem 2. Lückenzahn und der Alveole des ersten Praemolars, sowie dem nächsten Rande der Eckzahnalveole vor, in welch' letztere der beiliegende Eckzahn sehr gut hineinpasst. Das Bruchstück zeigt weiter das Foramen infraorbitale und den vorderen Orbitalrand bis zu dem Punkte, welchen ein von der äussersten Kante des Reisszahns auf dem Kieferrande gezogenes Loth treffen würde. Ausserdem sind noch zu demselben Iltis der schon erwähnte obere Eckzahn, welcher mit der Wurzel 22,5 mm lang ist, ein rechtes und das entsprechende linke Schläfenbeinstück gehörig; sie sind beide begrenzt von der Gelenkpfanne für den Condylus des Unterkiefers und dem Zitzenfortsatze und zeigen noch die Basis für die Bulla ossea. Das rechte Temporalfragment zeigt den Occipitalrand der Lambdanaht noch deutlicher. Schliesslich gehört noch ein Stück von dem linken Oberkiefer- und Stirnbein mit dem vorderen Orbitalrande zu diesem Individuum.

| | |
|---|---|
| Länge des oberen Reisszahnes | 8,0 mm |
| Dicke desselben . . . . . | 3,1 „ |

Vergleichen wir nun die vorstehenden Maassangaben mit denen, welche Hensel (l. c.) von 77 männlichen Iltisschädeln (Tab. A.) für die Länge einer Unterkieferhälfte (p), die der Zahnreihe (q) und die Höhe des Unterkiefers (r) liefert, so erhalten wir die auffällige Thatsache, dass die vorliegenden Reste einem Thiere angehört haben, welches unsere Riesen-

form um ein Merkliches an Grösse übertraf. Denn während hier die Länge einer Unterkieferhälfte 46,6, die der Zahnreihe 26,5 mm beträgt, sind diese bei dem grössten männlichen Iltis Hensel's nur 42,6 und 25,6 mm lang.

Da aber bezüglich der Sculptur, der Anzahl und Grösse der Zähne kein durchgreifender Unterschied von der des recenten Iltisses aufzufinden ist, ferner die bedeutendere Grösse der Reste an den meisten Carnivoren des Diluviums nachweisbar ist, so dürfte die Aufstellung einer neuen Species, wie der von Dr. Schaufuss vorgeschlagenen *M. Boehmii*, nicht zulässig sein. Das einzige Auffällige könnte in der Stellung der Zähne gefunden werden. Es zeigt sich hier nämlich nicht, wie gewöhnlich, ein starkes Divergiren des ersten Lückenzahnes mit der Mittellinie nach vorn, sondern es stehen die Zähne mehr in einer geraden Richtung. Unter dem gerade für *Foetorius Putorius* so überaus reichen Vergleichsmaterial der landwirthschaftl. Hochschule befinden sich aber einige mit gleicher Stellung der Zähne, ferner mehrere, welche hierin nur wenig abweichend, einen Uebergang zu bilden scheinen. Es liegt die Vermuthung sehr nahe, dass die gedrängtere Stellung der Zähne, welche sich bei den recenten Iltissen im Oberkiefer wie im Unterkiefer zumeist zeigt, durch allmählich stattgefundene Verkürzung des dentalen Abschnittes derselben bewirkt ist, wie dies auch *M. foina* im Vergleich zu *M. martes*, dessen Zähne im Oberkiefer mehr in einer geraden Linie stehen, gezeigt hat, am deutlichsten aber die domesticirten Formen von *Sus* beweisen. Hierfür scheint auch das allmähliche Schwinden des ersten Lückenzahns zu sprechen. Denn nehmen wir die von Woldrich in seiner Beschreibung über die bei Zuzlawitz zahlreich gefundenen diluvialen Iltisreste gemachten Angaben zu Hülfe, so dürfte die allmähliche Reduction dieses vordersten Lückenzahnes erwiesen sein. Von dem im ersten Berichte beschriebenen *Foet. putorius* bemerkt genannter Autor (II. Th., pag. 21), dass der zweite Lückenzahn des Oberkiefers nach hinten nicht so stark mit der Mittellinie divergire; ferner dass der erste obere Lückenzahn eine unvollkommen getrennte Doppelwurzel zeige. In Bezug auf letzteres finden wir auch im 3. Theil von den Schädeln Nr. 2, 4, 5 und 8 erwähnt, dass der Lückenzahn zwar einwurzelig sei, jedoch die Alveolen eines Exemplars eine schwache Leiste als Andeutung einer unvollkommenen Trennung der Wurzel erkennen liessen, und zwar bei Schädel Nr. 8 nur auf einer Seite, indem die Alveole der rechten Seite die Leiste nicht besitzt. Ausserdem kommt nun noch hinzu, dass die von genanntem Autor für *Foetorius Lutreola* gehaltenen zwei Schädel ziemlich sicher als *F. Putorius* mit zweiwurzeligem Lückenzahn des Oberkiefers anzusprechen

sind. Denn die beiden Oberkieferfragmente, welche im 2. Berichte auf t. II, f. 3 und 4 zur Abbildung gelangt sind, werden „durch die zwei vollkommen getrennten Wurzeln des ersten Lückenzahnes, von denen die vordere schwächer ist als die hintere“ charakterisirt; diese Eigenthümlichkeit kommt aber, wie auch HENSEL (l. c. pag. 161) erwähnt, *Foetorius Lutreola* gar nicht zu, indem gerade dieser den Lückenzahn einwurzelig zeigt, während der amerikanische Nörz oder Mink, *F. vison*, die doppelte Wurzel dieses Zahnes als Unterscheinungsmerkmal trägt. Ferner sind diese beiden Arten von *F. Putorius* in so auffallender Weise durch die niedrigere, flachere Wölbung des Vorderschädels unterschieden, dass es kaum glaubhaft wäre, wenn dies bei den sonst so genauen Beschreibungen und den meisterhaft ausgeführten Abbildungen jenes Werkes hätte übersehen werden können. Wir dürfen demnach diese beiden Schädelstücke wohl für *F. Putorius* erklären und sie als weitere Belege dafür ansehen, dass der erste obere Lückenzahn bei dem gemeinen Iltis noch im ältesten Diluvium zumeist zweiwurzelig war.

Bei einer genauen Untersuchung dieses ersten Lückenzahnes, soweit er an dem dem Verfasser zur Verfügung stehenden recenten Materiale zugänglich war, hat sich nun gezeigt, dass die einzelne Wurzel an nahezu der Hälfte einer grossen Anzahl von Schädeln (etwa 40) von *F. Putorius* eine deutliche Rille besitzt, welche sich sichtbar von einer seichten Einsenkung, wie solche an anderen einwurzeligen Zähnen, z. B. den Incisiven, auftreten, unterscheidet und meist auch an der Alveole durch eine hervorstehende kleine Kante kenntlich wird; und zwar ist dies bei schwächeren, zumeist weiblichen Individuen beobachtet worden; ferner, dass bei einigen weiblichen Schädeln sogar vollständige Bildung einer kleinen secundären Wurzel beobachtet werden konnte, welche auch nach Ausziehen des Zahnes an dem Rande der Alveole kenntlich war (Nr. 2434, 2076). Man dürfte nun wohl besonders hierin genügenden Beweis finden, dass der ursprünglich zweiwurzelige erste Praemolar (p 3) des Oberkiefers sich durch allmähliche Reduction in einen einwurzeligen Zahn verwandelt hat.

Ebenso wie beim Dachs der rudimentäre Lückenzahn, wie wir oben gesehen, im Unterkiefer zumeist noch vorhanden ist, die Reduction desselben also hinter der des oberen Stiftzahnes zurückbleibt, so ist auch hier der untere erste Praemolar in der Regel noch zweiwurzelig. Wenn BAUME in seinen Odontologischen Forschungen pag. 257 [1]) behauptet, dass bei den Carnivoren zuerst der untere und später der obere erste Prae-

[1]) Leipzig 1882.

molar fortfällt, so dürfte dies, wenigstens auf die Musteliden bezogen, wohl nicht der Wahrheit entsprechen; es scheint dies überhaupt nur bei den Feliden zuzutreffen.

Als einen beachtenswerthen Beitrag hierzu kann Verfasser die Thatsache anführen, dass bei *F. furo* nicht nur der obere, sondern bereits der untere erste Lückenzahn vollständig einwurzelig erscheint, wie dies wenigstens bei fünf weiblichen Schädeln, von denen der Verfasser die Leichen in Händen hatte, der Fall ist; bei einem anderen Exemplare sieht man deutlich die schon erwähnte Rille an derselben Seite, an welcher die Trennung der beiden Wurzeln stattfinden würde.

*Foetorius Erminea* K. u. Bl.
Taf. XXXVI, Fig. 7, 3 u. 9.

Diese Species ist vertreten durch einen echt fossil aussehenden linken Unterkieferast, dessen Eckzahn und Incisivtheil fehlt und dessen Coronoidfortsatz etwas abgekantet ist. Er wurde bei O.-Ruzsin in Ungarn mit Lemmingresten zusammen gefunden. Die auffallend tiefe Massetergrube deutet auf ein sehr kräftiges Thier. Der Höckerzahn ist sehr klein, vielleicht durch Usur abgenutzt, wie dies die übrigen Zähne in hohem Grade zeigen (s. Taf. XXXVI, Fig. 7). Der erste Lückenzahn ist zweiwurzelig; es scheint dies beim recenten regelmässig der Fall zu sein, wenigstens hat dies der Verfasser an 15 Schädeln seiner Sammlung, an denen sich dieser Zahn leichter entfernen liess, constatiren können. Auffallend ist es daher, wenn Woldrich am recenten Hermelin gerade das Vorhandensein des einwurzeligen Lückenzahnes hervorhebt (im 1. Bericht d. Zuzlawitzer Fauna 1880) und vorzüglich auf Grund dieses Merkmales die neue Art *F. Krejčii* mit zweiwurzeligem Lückenzahn aufzustellen sich berechtigt glaubt. Die völlige Unhaltbarkeit dieser neuen Species wird aber durch die Werthlosigkeit der übrigen Unterscheidungsmerkmale bewiesen. Es soll sich bei *F. Krejčii* die grösste Verengung des Stirnbeines gleich hinter dem Stirnbeinfortsatze befinden, was bei keinem der vorhandenen Hermelinschädel der Fall sei, ferner soll diese nicht so stark sein wie beim Hermelin. Es ist nun aber unleugbare Thatsache, dass diese Einschnürung, wie dies für *F. Putorius* und *vulgaris* von Hensel (l. c.), für *Lutra* von Berthold [1]) und v. Nathusius [2]) überzeugend dargethan und auch für *Meles* und *Mustela* aus den Maassangaben der Tabelle zu beweisen ist, im Alter relativ zunimmt und weiter

---

[1]) Isis 1830, pag. 570.

[2]) Wiegmann's Archiv, IV. Jahrg., 1. Bd., pag. 130. Berlin 1838.

nach hinten rückt, während sie bei jüngeren Schädeln sich nicht so bedeutend, aber dicht hinter den Orbitalrändern zeigt. Ganz nahe hinter dem Stirnfortsatze befindet sich die Einschnürung z. B. an dem auf Taf. XXXVI, Fig. 3 abgebildeten recenten Schädel eines weiblichen *F. erminea* (Nr. 1513), welcher früher in Hensel's Besitz, bereits von diesem in seinen „Craniologischen Studien" auf t. 7, Nr. 4 von der oberen Seite abgebildet worden ist. Wie besonders die geringe Entwickelung der Crista sagittalis zeigt, gehört dieser Schädel einem keineswegs alten Thiere an. Auf t. 7, Nr. 5 (ibid.) zeigt eine noch sehr jugendliche Form mit deutlichen Nähten, die Einschnürung ebenfalls dicht hinter den Orbitalrändern, während Hensel's Abbildung von älteren Hermelinen mit auffälliger Crista die Verengung entfernter von den Orbiten zeigen. Schliesslich soll *F. Krejčii* durch geringere Dimensionen als *F. erminea*, andererseits aber durch beträchtlich grössere als *F. vulgaris* unterschieden sein. Vergleichen wir nun zu diesem Zwecke die dem schwächsten Individuum der fraglichen Species zugehörenden Abbildungen und Maassangaben des Unterkiefers, so passen letztere ausgezeichnet zu denen des schon oben erwähnten weiblichen Hermelinschädels Nr. 1513, welcher in der Hensel'schen Sammlung wohl der kleinste war, aber verglichen mit den übrigen weiblichen (Hermelin-) Schädeln der Sammlung des Verfassers, sich als der Normalform sehr nahestehend erweist. Woldrich scheint also nur grössere, vielleicht die häufigeren männlichen Hermelinschädel zum Vergleich benutzt und deshalb nicht erkannt zu haben, dass „die constant auftretende fossile Form, welche in der Grösse zwischen dem Hermelin und dem Wiesel steht", mit dem recenten weiblichen *F. erminea* identisch ist. Einige der fraglichen Art zugerechneten Skeletreste scheinen jedoch dem männlichen *F. vulgaris* angehören zu können.

Maasse des von O.-Ruzsin stammenden Unterkiefers:

| | |
|---|---|
| Länge desselben vom Vorderrande der Caninalveole bis zur Mitte des Condylus . . . | 23,5 mm |
| Backzahnreihe . . . . . . . . . . . . . . | 11,6 „ |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . . | 5,5 „ |
| Breite der Caninalveole . . . . . . . . . | 2,50 „ |
| Höhe des Astes unter dem 2. u. 3 Lückenzahn | 5,0 „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . . . | 4,9 „ |

Ebenfalls von O.-Ruzsin rührt ein vollständiger linker Humerus her, welcher eine keineswegs bedeutende Grösse zeigt (s. Taf. XXXVI, Fig. 9); die obere Hälfte eines linken und

das distale Ende eines rechten Oberarmknochens, ferner eine linke Tibia ohne proximales Ende und eine linke Ulna ohne Olecranon, welche beiden Reste demselben Individuum angehören dürften. Ebenso könnte ein linkes Beckenfragment dazu gehören, welches nur aus einem Theil des Os ischei mit dem Acetabulum besteht.

Von der Hohen Tatra liegt ein linker Unterkieferast ohne Lück-, Eckzahn und Incisive vor. Auffallend ist die Schwäche des Astes, welche sich auch an einem rechten Unterkiefer eines *F. vulgaris* von dort bemerkbar macht. Ausserdem stammen von diesem interessanten Fundorte die proximale Hälfte eines Humerus, eine rechte Ulna, deren Länge 29 mm beträgt, ein linker Radius von 22,4 mm Länge und ein Fragment des rechten Beckens, von dem das Os pubis und eine Hälfte des Ischii fehlt; die Höhe des Os ilei, vom äusseren Rande der Gelenkpfanne gemessen, beträgt 14,0, die Breite desselben an der Ansatzstelle des Kreuzbeins 4,50 mm.

Der Elisabeth-Höhle am Rabenstein entstammt ein rechtes Unterkieferfragment mit dem Fleisch- und Höckerzahn und der Alveole für den 3. Lückenzahn, Der vordere Theil ist abgebrochen. Sehr auffallend ist die Dicke des Fleischzahnes und des Astes. Von letzterem beträgt dieselbe unter dem Fleischzahn 4 mm, die Höhe daselbst 6,2 mm; der Fleischzahn selbst ist 2,7 mm dick.

Ein vollständiger linker Unterkieferast ferner, welcher auch einem männlichen, starken *F. vulgaris* angehören könnte, besitzt die Länge von 21,25 mm. Höhe des Coronoidfortsatzes 10, Höhe unter dem Fleischzahn 3,3, Breite des Fleischzahnes 5, Länge der Backenzahnreihe 11,25 mm. Ebenso fraglich erscheint der rechte Humerus (27,25 mm lang) und ein Fragment der Tibia mit dem distalen Ende; diese 3 Stücke gehören vielleicht zusammen.

Von Thiede, aus der Sammlung des Herrn A. Wollmann, ist das Hermelin durch ein rechtes Femur vertreten, welches in ausgezeichneter Weise erhalten ist. Dasselbe ist dünn und schlank, von mittelmässiger Grösse. Länge desselben (ohne Fortsätze) 32 mm. Die kleine Grube für das Ligamentum teres ist nicht zu sehen.

### *Foetorius pusillus*[1]) Aud. u. Bachm.
### Taf. XXXV, Fig. 2 u. 3.

Es liegt ein nahezu vollständiger Schädel vor, dem das Zygomaticum des rechten Stirnbeins, die Schädeldecke auf der

[1]) Aus weiter unten auszuführenden Gründen ist diese Bezeichnung der üblichen „*F. vulgaris*“ vorzuziehen.

rechten Unterseite entfernt ist, so dass die rechte Gelenkpfanne für die Condyli des Unterkiefers, die beiden Bullae osseae, das hintere Keilbein fehlen, die Condyli des Hinterhauptes jedoch noch vorhanden sind. Auf der Oberseite der Schädeldecke läuft ein ziemlich breiter Riss von der rechten Seite bis etwas über den Occipitalkamm hinüber. Gefunden ist derselbe am linken Ufer des Asbaches in der sogen. Brandschicht. Seine Fossilität ist nicht unzweifelhaft.

Maasse dieses Schädels:

| | | |
|---|---|---|
| Basilarlänge (a) . . . . . . . . . . . | 33,20 | mm |
| Gaumenlänge (k) . . . . . . . . . . . | 13,90 | „ |
| Breite des Gaumens zwischen d. Innenrändern der Alveolen des vordersten Lückenzahns | 4,60 | „ |
| Breite desselben zwischen d. Innenrändern d. Höckerzahnalveolen . . . . . . . . | 5,10 | „ |
| Scheitellänge (b) . . . . . . . . . . . | 34,0 | „ |
| Entfernung vom Vorderrande d. Incisivalveole bis z. grösst. Stirnbr. zw. d. Orbitalforts. | 10,9 | „ |
| Breite der Schnauze zw. d. For. infraorbitale | 8,6 | „ |
| Grösste Breite der Stirn zw. den Orbiten (h) | 7,5 | „ |
| Grösste Breite an d. vereinigten Stirnbändern | 8,2 | „ |
| Breite des Schädels an den Eckzähnen des Oberkiefers . . . . . . . . . . . . | 7,0 | „ |
| Breite des Foramen magnum . . . . . . | 6,0 | „ |
| Höhe desselben . . . . . . . . . . . . | 5,3 | „ |
| Abstand des Scheitelpunkts der Stirn etwa zwischen d. Proc. postorb. v. Gaumen (m) | 9,0 | „ |
| Breite der Incisivreihe . . . . . . . . | 2,6 | „ |
| Länge der Backenzahnreihe . . . . . . | 7,6 | „ |
| Länge des Fleischzahns . . . . . . . . | 4,0 | „ |
| Breite desselben am hinteren Ansatz . . . | 2,0 | „ |
| Breite des Höckerzahnes. . . . . . . . | 3,4 | „ |

Hinsichtlich der Bildung der Jochbogen, des Occipitalkammes und der Eckzähne dürfte dieser Schädel wohl einem männlichen Thiere zugehören; sicherer steht dagegen seine systematische Stellung fest. Denn einmal gilt die Grösse (a = 32,20 mm) für *F. pusillus* als eine normale; zweitens zeigt gerade hier der Choanenrand sehr deutlich einen spitzen Winkel, welcher bei dieser Species sonst wohl ein wenig vorn abgestumpft sein kann, doch nie so flach gerundet erscheint wie bei *F. erminea*. Es dürfte dieses Merkmal, welches von der verhältnissmässig schmäleren Bildung des hinteren Gaumens abhängig ist, vielleicht neben dem von Hensel betonten, in der Grösse liegenden Unterschiede als ein Charakteristicum

dienen (s. Taf. XXXV, Fig. 2 u. 3); wenigstens ist es zu paläontologischen Zwecken meist eher zu verwerthen als das freilich ungleich zuverlässigere, systematisch bedeutungsvollere Merkmal, welches sich in der Bildung der Nasalien zeigt. Wenn nämlich bei jüngeren Thieren die Nasenbeine noch nicht mit den Oberkiefer- und Stirnbeinen verwachsen sind, so kann man eine deutliche Abweichung in den äusseren Umrissen dieser Knochenplatten wahrnehmen; während bei *F. erminea* die Nasalien in der Mitte stark eingeschnürt sind und, wieder erweitert, sich plötzlich zuspitzen, so verjüngen sich diese bei *F. pusillus* in gleichmässiger keilförmiger Gestalt allmählich. An dieser Stelle sei es erlaubt, über die systematische Bedeutung des Nasenbeins der Carnivoren einige kurze Bemerkungen einzufügen. Wie bereits erwähnt wurde, zeigt sich bei *F. sarmaticus* hierin ein erheblicher Unterschied (Hensel, l. c. pag. 155). Bei *F. Putorius* und *F. furo* ist das Nasenbein, wie bei *F. pusillus;* bei *F. mustela* ähnlich wie bei *F. erminea;* bei *Gulo borealis* ist dasselbe in der Mitte ebenfalls, doch weniger merklich verengert und spitzt sich, nachdem es in seichtem Bogen die untere grösste Breite wieder erlangt, vollständig zu, während bei *Mustela* diese Spitze gewöhnlich etwas abgestumpft erscheint. Bei *Meles* ist die Form im Allgemeinen keilförmig, doch lässt sich eine geringe Verbreiterung zu Anfang des letzten Drittels erkennen. Wiewohl die allgemeine Gestalt bei jeder Art fixirt zu sein scheint, so erweist sich das Verhältniss der Länge des von den Stirnbeinen eingeschlossenen Theiles zu dem vorderen Abschnitt des Nasenbeins für die Systematik weniger brauchbar. So zeigt sich auch bei den Caniden und Feliden der Unterschied, welchem Blasius (Naturgesch. der Säugethiere Deutschlands pag. 178 und 190) einen so hohen Werth beilegt, wie weit nämlich die Nasalien nach hinten in die Stirnbeine vordringen im Verhältniss zu den Oberkieferbeinen, bei Vergleichung nahe verwandter Species als sehr irrelevant.

Von O.-Ruzsin stammt ein rechter Unterkieferast, dessen Coronoidfortsatz ein klein wenig abgestossen ist, und dem der Eckzahn, die Incisiven und die ersten Lückenzähne fehlen (s. Taf. XXXVI, Fig. 8).

Maasse des zu vorigem Schädel gehörenden Unterkieferastes und dieses:

| | des vorigen Sch. | dieses Sch. |
|---|---|---|
| Länge . . . . . . . . . . . . | 18,5 mm | 20,0 mm |
| Backenzahnreihe . . . . . . . | 9,5 „ | 10,0 „ |
| Höhe des Astes zwischen dem 2. und 3. Lückenzahne . . . . | 3,25 „ | 3,5 „ |

| | | |
|---|---|---|
| Höhe d. Astes unter d. Fleischzahn | 3,0 mm | 3,2 mm |
| Breite des Fleischzahnes . . . | 4,25 „ | 5,5 „ |

Ferner stammt von dort ein rechter Unterkiefer mit ebenfalls beschädigtem Coronoidfortsatze, ohne Eckzahn, Incisive und Höckerzahn (s. Taf. XXXVI, Fig. 6).

| | |
|---|---|
| Länge . . . . . . . . . . . . . . . . . | 14,5 mm |
| Länge der Backzahnreihe . . . . . . . . . | 7,75 „ |
| Höhe des Astes unter dem Fleischzahn . . . | 2,50 „ |
| Höhe des Astes unter dem 2. u. 3. Lückenzahn | 2,45 „ |
| Länge des Fleischzahnes . . . . . . . . . | 3,5 „ |

Zwar ist die geringe Grösse des Restes sehr auffallend, doch finden wir in der Tabelle O der Craniologischen Studien noch fünf weibliche Schädel, welche geringere Dimensionen am Unterkiefer zeigen. Es dürfte auch wohl die Kleinheit der von Woldrich beschriebenen Reste, welche derselbe lediglich ihrer unbedeutenden Grösse wegen einer neuen Species *F. minutus* zuzählt, an Auffälligkeit sehr verlieren, wenn wir die angeführten Maasse derselben mit denjenigen vergleichen, welche Hensel vom weiblichen *F. pusillus* giebt. So ergiebt sich, dass das Schädelfragment eines *F. minutus* von Zuzlawitz sogar noch immer der Normalform eines weiblichen *F. pusillus* entspricht.

Dem sehr kleinen Femur von Zuzlawitz (t. 2, f. 11 im 3. Berichte) kommt ein fossiles von O.-Ruzsin von 15,25 mm Länge nahe (s. Taf. XXXVI, Fig. 4), welches andererseits mit dem vorliegenden Femur eines weiblichen, ungefähr 1 Jahr alten Wiesels in der Länge stimmen dürfte.

Ausserdem wurde dort ein linker Humerus (25,5 mm lang) und ein rechter Humerus (18 mm) (s. Taf. XXXVI, Fig. 5) gefunden; ferner ein Femur, dessen Trochlea sehr hoch nach oben verläuft und dessen proximales Ende fehlt; schliesslich die proximale und die distale Hälfte einer Tibia.

Von der Hohen Tatra lag zur Untersuchung von Wieselresten vor: ein rechter Unterkiefer mit dem Fleischzahn, welcher in der Grösse dem schon erwähnten *F. minutus* Wold. ebenfalls gleicht. Die Alveole zeigt einen zweiwurzeligen Lückenzahn, der in derselben divergirenden Stellung gestanden hat, wie die recenten.

| | |
|---|---|
| Entfernung von d. vorderen Caninalveole bis zur Mitte des Condylus . . . . . . . . . | 14,5 mm |
| Höhe des Coronoidfortsatzes vom Winkel ab . | 7,0 „ |
| Breite des Fleischzahnes . . . . . . . . . . | 4,0 „ |
| Höhe des Astes unter diesem . . . . . . . | 2,25 „ |
| Länge der Backenzahnreihe . . . . . . . . | 8,00 „ |

Ferner sind zwei gleich lange Femur, vermuthlich zusammengehörig, auch nur 17 mm lang, zu erwähnen; zu ihnen könnte auch ein Humerus ohne Caput zu stellen sein.

Endlich sei eines von Thiede stammenden linken Unterkieferastes gedacht, dessen Eckzahn und der die Incisiven tragende Theil sowie der Coronoidfortsatz abgebrochen sind. Die Massetergrube ist auffallend tief. Die Backenzahnreihe 8,05 mm lang, also von mässiger Grösse. Höhe des Astes unter dem Fleischzahn 2,7 mm.

### *Lutra vulgaris* Erxl.

Von der Fischotter standen dem Verfasser leider keine fossilen Reste zur Verfügung. Aus der Untersuchung eines reichen recenten Materials hat sich das Resultat ergeben, dass an dem Unterkiefer von *Lutra vulgaris* stets mehr als 2 Foramina mentalia auftreten, während *Lutra canadensis* nur zwei zeigt. Bei letzterer ist auch der Ansatz des oberen Reisszahns breiter, so breit wie der ganze Zahn; auch ist bei dieser amerikanischen Art zwischen den Orbitalrändern oberhalb des Processus zygomaticus des Stirnbeins eine grössere Vertiefung zu bemerken. Die Unterschiede, welche Giebel [1]) von beiden Species anführt, scheinen zumeist nicht stichhaltig.

Es wird auch für diese Art eine Maass-Tabelle angefügt, welche vielleicht für eine spätere Bearbeitung Verwerthung finden könnte.

Nach Gervais [2]) soll *Lutra vulgaris* im Quartär dieselbe sein wie jetzt.

---

Wir haben nun im Vorstehenden nicht nur keine neue Musteliden-Arten aufstellen können, sondern schon gegründete mit Entschiedenheit verwerfen müssen; wohl aber konten wir Abweichungen verzeichnen, welche nicht nur in einer kräftigeren Constitution, sondern vor Allem in dem für die Systematik so überaus werthvollen Zahnsystem sich geltend machen. Wenn wir nicht die allmähliche Umänderung des anfangs zweiwurzeligen oberen ersten Lückenzahnes in den einwurzeligen bei *F. Putorius* sowohl durch die verschiedenen Zwischenformen des Diluviums wie der Jetztzeit beobachten könnten, so würden wir uns sicherlich für berechtigt halten, die extremen Mutationen als verschiedene Arten anzusprechen. Denn wie wir mit Hensel *F. Vison* und *Lutreola* als selbstständige Arten trennen auf Grund derselben Merkmale des Gebisses, welche das Gebiss des *F. Lutreola*

---

[1]) Zeitschr. f. d. gesammt. Naturw. 1868, pag. 210.
[2]) Zool. et Paléontol. générales, 1867-69, I. Série.

zeigt; wie wir ferner den *F. furo* als wohlberechtigte Art ansehen, welche sich gleichfalls im Zahnsystem durch einen verhältnissmässig kleineren unteren Höckerzahn und, wie bereits oben bemerkt, durch einen einwurzeligen vorderen unteren Lückenzahn von *F. Putorius* deutlich unterscheidet, und wie durch eben dasselbe Merkmal unter den Nagern beispielsweise das Stachelschwein der alten von dem der neuen Welt unterschieden wird [1], so dürfen wir auch den bei *F. Putorius* auftretenden Abänderungen die volle Bedeutung nicht absprechen. Ja wir müssen sogar zugeben, dass sie den Einwurf, welcher so oft gegen die Selectionstheorie erhoben ist, dass wir nämlich die zahlreichen abgestuften Uebergänge zwischen den Mutationen (bezw. Varietäten) und Arten in der Natur nicht aufzufinden im Stande wären, vollständig entkräften.

Der Umstand nun, dass wir im Diluvium noch Iltisschädel finden, welche einen oberen ersten Lückenzahn mit unvollkommen getrennter Doppelwurzel besitzen, welche letztere noch jetzt, wenn auch nur höchst selten, vorkommt, beweist ferner, welch' ungeheurer Zeitraum zur Umbildung eines derartigen Merkmals im freien Naturzustande bei diesen Thieren erforderlich ist. Es ist daher nicht wahrscheinlich, dass das Diluvium schon eine Stammform aufweisen soll, wie Woldrich [2]) vermuthet, aus welcher sich der gemeine Iltis, der Tigeriltis, der Nörz etc. entwickelten. Diese Species sind doch noch sehr weit von einander verschieden, zumal der Tigeriltis, *F. sarmaticus,* mancherlei Beziehungen zur afrikanischen Gattung *Zorilla* (siehe Hensel l. c. pag. 155) zeigt und auch der Nörz ausser den oben erwähnten noch merkliche Abweichungen an den Extremitäten aufweist. Wenn wir wirklich abweichenden diluvialen Formen dieser Carnivoren im Vergleich zu den recenten aus Unkenntniss der Zwischenformen eine specifische Stellung einräumen müssen, so dürfte diese wohl immer nur auf feinen Unterschieden beruhen, wie solche in der Regel zwischen amerikanischen Arten und den unsrigen jetzt obwalten. Darum bleibt der Werth unserer Artcharaktere auch im Wesentlichen bestehen und die immerhin bedeutende Beständigkeit derselben lässt hoffen, dass wir mit der Zeit bei zunehmendem paläontologischen Material mit ihrer Hülfe mit ziemlicher Bestimmtheit auch auf Grund noch nicht ausgestorbener oder völlig verdrängter Arten über das relative Alter der sie einschliessenden Diluvialablagerungen werden urtheilen können, d. h. gewissermaassen an ihnen den Werth von Leitfossilien besitzen werden.

---

[1]) Brandt in Müller's Archiv 35, pag. 548.

[2]) 3. Bericht pag. 17.

Es bleibt jetzt noch die Beantwortung der Frage übrig, inwieweit auch die geographische Verbreitung dieser Thiere in der Diluvialzeit in Mitteleuropa mit der jetzigen übereinstimmt. Es bedarf eigentlich kaum noch einer besonderen Erwähnung, dass sich derselben die grössten Schwierigkeiten in den Weg stellen, einmal weil die Funde, wie bereits bemerkt, noch sehr vereinzelt sind, vor Allem aber weil man selten in der glücklichen Lage ist, das geologische Alter der Skeletreste, welche meist aus Höhlen stammen, sicher festzustellen. Die folgende Ausführung kann daher nur als ein Versuch angesehen werden und wird sich im Wesentlichen darauf beschränken müssen, eine Uebersicht über die bisher in der Literatur erwähnten Diluvialreste Deutschlands zu geben.

### *Meles Taxus* Schreb.

Das heutige Wohngebiet des Dachses erstreckt sich beinahe über ganz Europa; der Organisation seines Körpers nach auf ein temperirtes Klima angewiesen, geht er nicht in die Polargegenden hinauf, kaum über 60° nördl. Br. hinaus[1]) und vermeidet andererseits die am meisten südlich gelegenen Küstenländer des Mittelmeeres. In Asien lebt er ungefähr zwischen denselben Breitegraden (ca. 60—40°).

Vergleichen wir nun hiermit die Angaben über sein Vorkommen in den Diluvialablagerungen, so ist zuerst der wegen des hohen Alters seiner Ausbeute interessante Fundort, die Ofnet bei Utzmemmingen in Schwaben, deren Fauna von Fraas für praeglacial erklärt ist, zu erwähnen. Jedoch dürfen wir dem hohen Alter dieser Dachsreste nicht zu viel Gewicht beilegen, da ihre Fossilität von genanntem Forscher angezweifelt wird (Anthrop. Corresp.-Bl. 1876, Nr. 8).

Ebenso geringen Anhalt bietet das Oberkieferfragment, welches am Schelmengraben zwischen Nürnberg und Regensburg von Zittel und Fraas gefunden wurde (Sitzungsber. d. bayr. Akad. d. Wiss. 1872, 1; Arch. f. Anthropol. 1872, V. Bd., pag. 325—345). Dieser Rest zeigt zwar ein fossiles Aussehen, wurde auch zusammen mit echt diluvialen Thieren, wie *Ursus spelaeus, Hyaena sp., Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius* und *Cervus tarandus* gefunden, leider aber fanden sich in derselben Lage, in der Culturschicht, auch mehrere recente Knochen. Dafür wird aber in der ähnlich beschaffenen Fauna von Langenbrunn bei Sigmaringen *Meles taxus* aufgezählt (Archiv für Anthrop. Bd. IX, pag. 81—95)[2]),

---

[1]) Siehe Blasius, Naturgesch. d. Säugeth. Deutschl. pag. 207.

[2]) Nehring, Uebersicht über 24 mitteleuropäische Quartärfaunen, diese Zeitschr. Jahrg. 1880, pag. 468.

von dem sich eine Schädeldecke, ein Unterkiefer und einige Phalangen vorfanden; sein vereinzeltes Vorkommen unter zahlreichen Resten von Höhlenbären, vom Rhinoceros, Mammuth und Renthier scheint, dem heutigen sporadischen Auftreten entsprechend, die Thatsache nicht widerlegen zu können, dass der Dachs schon in der Glacialzeit in Süddeutschland gelebt hat. Zwar muss es auf den ersten Blick befremden, dass ein Thier, welcher sich jetzt so empfindlich gegen Kälte zeigt, Deutschland in der Eiszeit bewohnte; wenn wir indessen mit Struckmann[1]) annehmen, dass Mitteleuropa damals unmöglich ein Klima besessen haben kann, wie wir es jetzt an der Eisküste des nördlichen Sibiriens oder in Grönland und Spitzbergen antreffen, so dürfte die heutige Verbreitung es nicht mehr unwahrscheinlich machen können, dass der Dachs, dessen Vorkommen sogar im Tertiär nachgewiesen ist, auch in der Glacialzeit hier heimisch war.

Für die Existenz in dem jüngeren Diluvium sprechen mehrere Funde, wie die im Obigen besprochenen Fossilreste einiger Individuen, welche aus der Hösch's-Höhle im Ailsbachthale (bayrisches Oberfranken) stammen; ferner einige Reste aus dem Zwergloche bei Pottenstein (ebendort), wo sie sich sowohl in der sogenannten Aschenschicht, als auch in der oberen Geröllschicht vorfanden. Hierher gehören auch die Funde, welche durch die im Jahre 1863 in der Birkelhöhle bei Heidenheim angestellten Ausgrabungen zu Tage gebracht sind (Arch. f. Anthr. Bd. 5, 1872, pag. 172); ebenso einige Individuen von *Meles taxus* aus den sogenannten Fuchslöchern am Rothen Berge bei Saalfeld (diese Zeitschr. 1879, p. 282). Diesen Höhlenfunden stehen aber die Funde von ungleich grösserem Werthe gegenüber, welche aus den Lössablagerungen des Heigelsbachthales bei Würzburg gewonnen sind (Verhandlungen d. physik.-medicin. Gesellsch. von Würzburg, N. Folge, 1879, Bd. 14 und „Ausland“ 1879, Nr. 29), sowie der Dachsschädel von Westeregeln und der Unterkiefer vom Seweckenberge bei Quedlinburg, welche in den Spaltenausfüllungen der dortigen Gypsberge ausgegraben wurden.

Schliesslich mögen noch die von Struckmann in der Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harze gefundenen Reste erwähnt werden, unter denen der Dachs durch zwei Backenzähne aus der „Wolfskammer“ und zwei linke Oberarme, einen rechten Oberschenkel und eine Rippe, also mindestens durch zwei Individuen vertreten ist. Diese Funde sollen mehr der neolithischen Zeit angehören.

---

[1]) Diese Zeitschr. Jahrg. 1880, 738.

### *Gulo borealis* Nilss.

Die jetzige Verbreitung des Vielfrasses kennzeichnet diesen als ein echt arktisches Thier; er bewohnt die Wälder aller nördlichen Polarländer der alten und neuen Welt (siehe Otto Finsch: Reise nach West-Sibirien im Jahre 1876).[1]) Während früher sein Verbreitungsgebiet nach Süden zu grössere Ausdehnung gehabt haben soll, so dass sich einige Exemplare selbst nach Deutschland hinein verirren konnten, geht heute die südliche Grenze seiner Ausdehnung nicht über Norwegen (den 70. Breitegrad) hinaus.

Sein Auftreten in Deutschland in der eigentlichen Eiszeit ist erwiesen. Dafür sprechen die Erfunde der Knochenhöhle von Thayingen bei Schaffhausen, wo sich Reste von 4 verschiedenen Individuen sowohl in einem unteren grauen Lehm als auch in der oberen schwarzen fetten Erde vorfanden. Sie bestehen aus 4 rechten und 2 linken Unterkiefern und 2 Fragmenten des Oberkiefers, wovon einer aus der untersten Lage der rothen Culturschicht stammt. Weitere Beweise lieferten die in anthropologischer Beziehung so bedeutungsvollen Ausgrabungen bei Schussenried, unter welchen sich 2 Vielfrassreste befanden: ein Schädel eines älteren Thieres mit eingeschlagener Stirn und abgehacktem Hinterhaupte und ein Unterkieferast eines ebenso grossen, aber jüngeren Thieres mit noch ganz frischen, noch nicht abgenutzten Zähnen.

Vor Allem ist aber hier die wegen ihres Reichthums an diluvialen Knochen so berühmte Gailenreuther Höhle in Franken zu erwähnen, welche nicht nur unsere abgehandelten, sondern noch andere wohl erhaltene Vielfrassschädel geliefert hat, von denen Exemplare in den Museen von Berlin, Bonn, Erlangen, Dresden, sowie in der Realschulsammlung von Bayreuth aufbewahrt werden. Einzelne Maassangaben dieser Reste (mit Ausnahme eines wohlerhaltenen Schädels der Dresdener Sammlung), welche Verfasser Herrn Prof. Nehring verdankt, sind auf der Tabelle zum Vergleich beigefügt.

Der jüngeren Diluvialzeit gehören die einzelnen Ueberreste von *Gulo borealis* an, welche aus dem Löss von Würzburg stammen, sowie der Fund eines *Gulo* aus der Hösch's-Höhle im Ailsbachthale und vielleicht auch das von Woldrich an einem einzelnen Radius erkannte Individuum aus der Fauna von Zuzlawitz (s. 3. Th. 1883), welches der „Waldfauna" zugeschrieben wird.

---

[1]) Zool.-botan. Gesellsch. in Wien, 1879, 29. Bd.; vergl. auch Arch. für Anthrop., 1875, Bd. 8, pag. 143.

*Mustela (martes* und *foina).*

Die beiden deutschen Marderarten weichen in ihrer geographischen Verbreitung von einander so unbedeutend ab, dass wir dieselben bei dieser Betrachtung zusammenfassen dürfen, umsomehr als bei der zumeist unsicheren Bestimmung ihrer Reste eine Trennung für die vorweltliche Verbreitung unthunlich ist. Ihre jetzige Ausdehnung erstreckt sich über die gemässigten Districte Europas (s. Blasius, Naturgesch. d. Säugethiere Deutschlands pag. 216).

Der Edelmarder wagt sich etwas weiter nach Norden vor, er wird nach Pallas noch an den Quellen des Jenissei, in der Isetischen Provinz und im Werchoturischen Gebirge zusammen mit dem Zobel angetroffen, während er im übrigen Sibirien zu fehlen scheint.

Die älteste diluviale Fauna, welche Marderreste enthält, dürfte wohl die von Langenbrunn im oberen Donauthale sein. Die Species des einzigen Exemplars ist nicht angegeben. Dann würde vielleicht der Hohlefels im Achthal bei Ulm folgen, unter dessen Resten sich auch einige von *M. foina* befinden sollen. Zumeist gehören jedoch die Ueberreste von *Mustela* der späteren Postglacialzeit an; so die von *M. martes* aus dem Löss des Heigelsbachthales bei Würzburg, wo sich die Art nur selten finden soll und zusammen mit *Gulo borealis* und *Meles Taxus* vorkommt. Die Elisabeth- und Hösch's-Höhle weisen beide je ein Exemplar von *Mustela* auf. Von zweifelhafter Bedeutung sind die beiden *M. martes*, welche in der oberen Geröllschicht des Zwergloches bei Pottenstein (bayrisches Oberfranken) gefunden sind. Im sogen. Hasenloche ebendaselbst wurden auffallender Weise 127 Eckzähne von *M. martes* nachbarlich gelagert in Lehm gefunden (vergl. Gümbel „über Bildung von Höhlen" in Beitr. z. Anthrop. und Urgeschichte Bayerns 1879). In der obersten Schicht fanden sich ebenfalls Reste vom Marder, ein Unterkiefer und einige andere Knochen. Ausserdem kommen in der Vypustekhöhle Marderreste vor, von denen besonders ein Unterkiefer von *M. martes* durch grosse Länge auffällig ist, sowie in der Höhle von Zuzlawitz und zwar hier in der Mischfauna der „Weide- und Waldzeit". Den „Fuchslöchern" am Rothen Berge bei Saalfeld entstammt ebenfalls ein Exemplar der Gattung *Mustela*, dessen Species nicht bestimmt wurde. Ferner weist auch die Fauna der Höhle von Balve in Westfalen, deren glaciale Thierformen von den späteren nicht getrennt worden sind, eine Marderart auf.

Schliesslich muss noch eine *M. foina* aus dem diluvialen Lehm der Einhornhöhle (s. 33. u. 34. Jahresber. der Natur-

forscher-Gesellsch. in Hannover 1884) erwähnt werden, deren Vorkommen als sehr selten bezeichnet wird, und vielleicht dürfte hier ein zwar nicht diluvialer, indess sicher der neolithischen Zeit angehörender, einzelner, lädirter Unterkieferast vom Edelmarder zu erwähnen sein, welchen Verfasser in der „Diebeshöhle“ bei Uftrungen unweit Nordhausen ausgegraben hat. Für dieses Alter sprechen die unter zahlreichen menschlichen Skeletresten gefundenen Knochenartefacte, über welche des Näheren anderenorts zu berichten der Verfasser sich vorbehält. In den nach der Steinzeit folgenden Pfahlbauten werden nach Rütimeyer Unterkiefer von *M. foina* (sowie von *Foetorius putorius)* häufig gefunden, oft ganze Nester beisammen mit den unverletzten Knochen von Thieren jeglichen Alters (siehe Arch. f. Anthrop. Bd. 5, 1872, pag. 201).

*Foetorius Putorius* K. u. Bl.

Mit den Mardern besitzt der Iltis so ziemlich gleiche Verbreitungsbezirke: über den grössten Theil von Europa ausgedehnt, erstreckt sich sein Wohngebiet noch bis nach Nord- und Mittel-Asien. Er kommt jedoch nicht in Nordrussland und Nordsibirien vor und ebenso wenig im äussersten Süden Europas.

Auch diese Species scheint schon in der Fauna von Langenbrunn existirt zu haben; soviel sich nämlich aus der sehr unbestimmten Angabe von Ecker („zur Kenntniss der quatern. Fauna des Donauthales, 2. Bericht“ im Arch. f. Anthrop. Bd. 10, 1878) ersehen lässt, dürfte der Rest einem *F. putorius* zugeschrieben werden. Es ist ein rechter Unterkiefer, „welcher auf eine Species schliessen lässt, die etwa so gross ist wie *F. furo,* doch weicht die Stellung der Zähne bezw. der Alveolen von diesem einigermaassen ab. Da nur der Reisszahn erhalten ist (dieser ist 7 mm lang), so möchte eine sichere Bestimmung der Species kaum möglich sein: die Gattung ist unzweifelhaft.“

Sicherer ist das Vorkommen des Iltisses in der Höhle des Hohlefels im Achthale bei Ulm, die sich besonders reich an Ueberresten von Carnivoren erwies. Durch das ziemlich gleiche Alter dieser Faunen gewinnt die Vertretung des *F. putorius* in der von Langenbrunn noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Ebenso scheint durch ein Exemplar aus der Lindenthaler Hyaenenhöhle das Vorkommen dieser Art zur Glacialzeit erwiesen; vor Allem aber durch den erstaunlich grossen Reichthum an *Foetorius*-Resten, welchen die durch ihre grossartige Ausbeute bekannte Höhle von Zuzlawitz birgt. Diese Ueberreste werden von Woldrich der „Mischfauna der Glacial- und der Steppenzeit“ zugerechnet.

Einer etwas jüngeren Zeit dürften wohl die für diese Abhandlung verwertheten Reste aus dem Löss von Prohlis bei Niedersedlitz zugerechnet werden, welche den nicht unwesentlichen Vortheil bieten, dass sie Dank ihren deutlichen Lagerungsverhältnissen das Zusammenleben des Iltisses mit dem Mammuth, Rhinoceros, Renthier, *Bison priscus* etc. ungleich klarer beweisen, als die oft unglücklich zusammengewürfelten Höhlenfunde. Es dürften sich dann die in der Höhle von Balve in Westfalen gefundenen Fragmente anreihen, unter denen sich vielleicht auch glaciale Iltisreste befinden, ferner die von Steeten an der Lahn, wo Iltisreste sowohl in der etwas ältere Thierfragmente aufweisenden Wildscheuer, als auch in den Spaltenausfüllungen der Dolomitfelsen aufgefunden wurden. Letztere Fundstätte sowie die Fuchslöcher bei Saalfeld haben alle drei kleineren Arten von *Foetorius putorius, Erminea* und *pusillus* geliefert. Ebenso dürfte als Beleg für das Vorkommen in der Postglacialperiode vielleicht noch ein einzelner linker oberer Eckzahn aus der Westeregelner Fauna dienen, welcher höchst wahrscheinlich von *F. putorius* herrührt. Das Gleiche gilt von den Funden von Thiede, welche oben ausführlich behandelt worden sind.

### *Foetorius Erminea* und *pusillus.*

Wiewohl die Peripherien der Verbreitungskreise der beiden kleinsten Arten weniger Uebereinstimmung zeigen, ziehen wir es doch vor, auch diese beiden für die Betrachtung ihrer Ausdehnung zusammenzufassen. Das kleine Wiesel hält sich im Allgemeinen südlicher, während das Hermelin weiter in die arktische Zone hinaufdringt und ebenso nach Tschdui auf den Gletscherfeldern der Alpen angetroffen wird; nach Victor Fatio soll es dort bis 3000 m hinaufsteigen, während *F. pusillus* noch in ca. 2700 m Höhe gesehen worden ist (s. Faune des vertèbres de la Suisse, pag. 331).

Auch sie beide gehören im Allgemeinen der gemässigten Zone an und sind besonders in Deutschland überall vertreten, wenn auch nicht in allen Provinzen gleich stark. So scheinen in der Umgebung Berlins, im Harz und an dessen nördlichem Rande, besonders aber in dem am meisten nach Norden liegenden Theile Deutschlands, in Schleswig-Holstein, soweit der Verfasser dies durch seine Erfahrungen feststellen kann, die Hermeline zahlreicher aufzutreten, als *F. pusillus,* während in Thüringen und nach langjährigen Erfahrungen Hensel's auch in Schlesien letzterer überwiegt. Da sich nun nach V. Fatio (l. c.) das Hermelin in den Alpen weit häufiger findet als das kleine Wiesel, so dürfte es wohl gerechtfertigt sein, statt der alten Bezeichnung „*F. vulgaris*“, welche leicht zu einer falschen Vor-

stellung Veranlassung geben kann, die von letztgenanntem Autor vorgeschlagene *F. pusillus* Aud. u. Bachmann anzunehmen.

Auffallend ist nun ferner, was Liebe mit Recht hervorhebt (s. „Fossile Fauna der Höhle Vypustek"), dass die Hermeline von Süden nach Norden an Grösse zunehmen. Zwar kann dies für kleinere Verbreitungsbezirke nicht leicht nachgewiesen werden; doch zeigt es sich schon deutlich, wenn man die thüringischen Formen mit den in den nördlichsten Provinzen lebenden vergleicht, in auffälliger Weise aber bei Vergleichung mit den schwedischen, unter denen ungemein grosse Exemplare vorkommen.

Für die Diluvialzeit lassen sich beide Thatsachen leicht beweisen. Die Häufigkeit des Hermelins zeigt deutlich die Zuzlawitzer Fauna: stehen doch den 48 Individuen von diesem Thiere nur 15 von *F. pusillus* gegenüber, wenn wir *„F. Krejcii"* zu ersterer und *„F. minutus"* zu letzterer Species zählen. In einer Höhle des Berges Novi in der Hohen Tatra aber, deren Fauna Nehring in die Glacialperiode oder an das Ende derselben versetzt, waren *F. Erminea* durch 3, *F. pusillus* durch 4 Exemplare vertreten. Dieses Ergebniss dürfte jedoch, mit der Ausbeute des obigen Fundortes verglichen, nicht in die Wagschale fallen. Jünger sind schon die Reste, welche in den Spaltenausfüllungen der Dolomitfelsen von Steeten sowie in der Wildscheuer daselbst gefunden wurden; ebenso die Reste aus der Balver Höhle in Westfalen, wo sie, in Kalksinter mit Bärenresten zusammen festgebacken, ein frischeres Aussehen zeigten als diese. Ferner kommt *F. Erminea* in den Spaltenausfüllungen der Molasse bei Baltringen unweit Biberach vor, als einziges Raubthier neben vielen Ueberresten von *Sorex vulgaris*, *Talpa europaea*, *Arv. amphibia* und *gregalis*, *Myodes torquatus*, *Rana* und *Bufo*, so dass es den Anschein hat, als rührten diese Ueberbleibsel von den Mahlzeiten des Hermelins her. Aber auch bei Saalfeld und in der Elisabeth- und Hösch's-Höhle sind Reste dieser Arten, in letzterer jedoch nur von *F. Erminea* aufgefunden.

### *Lutra vulgaris* Erxl.

Die Verbreitung dieses aquatischen Carnivoren ist in der Jetztzeit eine ziemlich ausgedehnte. Ungefähr vom nördlichen Polarkreise bis zum 40° nördl. Breite kommt die Fischotter überall in Europa, Nord- und Mittel-Asien vor. Besonders tritt sie in Deutschland, wenn nicht häufig, so doch überall sowohl im höchsten Gebirge als auch in der Ebene auf.

Ihr fossiles Vorkommen im Diluvium wird erwähnt in der Fauna der Höhle des Hohlefels im schwäbischen Achthale

(Arch. f. Anthrop. Bd. 5, pag. 501), ebenso in der von Rehmann und Ecker gesammelten quartären Fauna des Donauthales (s. Arch. f. Anthrop. 9, 1876, pag. 81); besonders aber ist sie in sämmtlichen Diluvialablagerungen, also auch in den älteren Schichten der Einhornhöhle, durch Struckmann aufgefunden worden.

---

Ueberblicken wir nun noch einmal die einzelnen Species, so ist es vor Allem *Gulo borealis*, welcher wegen seines heutigen Wohnsitzes das grösste Interesse erregt. Während alle übrigen ihre Heimath noch jetzt hier haben, liegt sein Ausdehnungsgebiet fast ausschliesslich in den Polargegenden. Aber da derselbe vor noch nicht langer Zeit seinen Wohnsitz in Europa weit südlicher, in den Wäldern Lithauens, Wolhyniens (s. Blasius l. c. pag. 211) und Bialowicza (s. Brincken, Mém. sur la forêt de Bialowicza, pag. 45) gehabt hat und selbst einige Male in Deutschland vorgekommen ist, so dürfte wohl die Annahme gerechtfertigt sein, dass der Vielfrass nicht so sehr der Aenderung des Klimas, als vielmehr der Uebermacht der Cultur gewichen ist. Denn da das Phänomen der Eiszeit ebenso allmählich, wie es sich eingestellt, geschwunden ist, so darf man wohl die Behauptung aufstellen, dass sich *Gulo*, an das gemässigtere Klima ebenso gewöhnt hätte, wie das ebenfalls mit Recht für arktisch gehaltene Hermelin, welches, wenn es auch durch Acklimatisation seine normale Grösse eingebüsst hat, so doch, durch seine Kleinheit und versteckte Lebensweise geschützt, noch in ziemlicher Häufigkeit vorhanden ist. Dass bereits der diluviale Mensch den *Gulo* verfolgt hat, scheint der von Fraas bei Schussenried gefundene Vielfrassschädel zu beweisen, welcher deutlich erkennen lassen soll, dass er mit Steinwerkzeugen zerschlagen ist.

Es wird nicht geleugnet werden können, dass das Adaptionsvermögen der Mammalien an die verschiedenen klimatischen Verhältnisse ein sehr verschiedenes ist. Dafür spricht nicht nur das Ausharren mancher Thiere vom Tertiär bis in unsere Zeit hinauf, wie dies bereits für den Dachs, Edelhirsch, Elen, Urochs, freilich nur mit einiger Wahrscheinlichkeit, nachgewiesen werden konnte, sondern in genügender Weise auch die jetzige geographische Verbreitung. Während z. B. der Tiger seine Streifzüge noch weit nach dem Norden Asiens macht, wird der Vielfrass umgekehrt wohl kaum je weit jenseits der Alpen heimisch gewesen sein, wenigstens ist sein Vorkommen in den Höhlen Italiens noch nicht constatirt. Auch das Hermelin erreicht jetzt am südlichen Fusse der Alpen seine Südgrenze in Mitteleuropa. Wiewohl also

die Abhängigkeit von den Klimazonen wird unbedingt zugegeben werden müssen, würde doch das Verbreitungsgebiet mancher Thiere eine viel grössere Ausdehnung besitzen, wenn nicht der Mensch, der grösste Feind der Thierwelt, dieselbe mehr und mehr eingeschränkt hätte, entweder durch directe Verfolgung oder durch Lichtung ihrer Verstecke, insbesondere der Urwälder.

Wenn wir es auch als sehr wahrscheinlich betrachten können, das *Gulo* in den so gründlich erforschten Faunen von Thiede und Westeregeln [1]) überhaupt fehlte, so dürfen wir daraus doch noch nicht folgern, dass damals der Vielfrass schon aus Deutschland gewichen war. Finden wir ihn doch noch in den Lössablagerungen von Würzburg, sowie in der oberen schwarzen fetten Erde der Knochenhöhle von Thayingen. Da derselbe bei seiner Lebensweise seiner Beute nur in Wäldern nachstellt, so darf es nicht verwundern, wenn wir ihn in der Steppe vergebens suchen. Ueberhaupt dürfte die paläontologische Chronologie des Diluviums, welche Woldrich (s. 1. Bericht, 1880, pag. 57) aufstellt, schwerlich für ganz Mitteleuropa annehmbar sein. Wenn die Aufeinanderfolge der vier Faunen, der Glacial-, Steppen-, Weide- und Waldfauna, für Norddeutschland im Allgemeinen nachweisbar ist, so hält es doch schwer, diese zeitliche Trennung auf Grund der vom genannten Autor angeführten Typen auch für alle übrigen erforschten Faunen aufrecht zu erhalten. Wie durch Hoefer's [2]) „Gletscher- und Eiszeit-Studien" höchst wahrscheinlich gemacht ist, waren in der Glacialzeit die Existenzbedingungen für *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Bos priscus* und *primigenius*, welche, wie wir wenigstens von den beiden ersteren bestimmt wissen, gegen die Kälte hinlänglich geschützt waren, und deren massenhafte Reste so oft als der Eiszeit angehörig erkannt worden sind, durch saftige Alpenweiden und zusammenhängende Fichtenwaldungen in genügendem Maasse geboten. Noch wahrscheinlicher ist es wohl, dass nach dem allmählichen Verschwinden der Gletscher, zu der Zeit als Norddeutschland den Charakter der Steppe trug, dort, namentlich aber in Süddeutschland, an günstigeren Stellen, wie in der Nähe der Gebirge und an Flussufern, jene Repräsentanten der „Weidefauna" gleichzeitig mit den Steppenthieren lebten. Es dürfte also bei dem völligen Fehlen von ausschliesslichen Vertretern dieser Fauna die Aufstellung einer besonderen Diluvialepoche für die Weidefauna nicht gut angehen.

---

[1]) Auch vom Baummarder sind daselbst keine Reste gefunden.

[2]) Sitzungsber. der math.-naturw. Cl. der k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien, 79. Bd, I. Abth., 1879.

Der Umstand nun, dass die der sogenannten Weidefauna zugerechneten Thiere bei Thiede noch über den Ablagerungen mit der Steppenfauna gefunden worden sind (auch in der Culturschicht der von Zittel untersuchten Räuberhöhle am Schelmengraben und an vielen ähnlich beschaffenen Fundorten, [siehe Nehring, „Uebersicht über 24 mitteleuropäische Quartärfaunen"]), dient als ein kräftiger Beweis für das Ausharren dieser diluvialen Thiere bis in die spätesten Zeiten des Diluviums, in welchen das Klima bereits weit grössere Aehnlichkeit mit dem heutigen besass, und es dürfte daher der Auffassung einige Berechtigung zukommen, dass auch jene ausgestorbenen Species nicht sowohl durch die allmählichen klimatischen Veränderungen ausgerottet worden sind, als vielmehr durch den Vernichtungskampf des Menschen gegen sie.

## Erklärung der einzelnen Maasse[1]:

a. Basilarlänge: Entfernung des vorderen Randes des Foramen occipitale magnum vom hinteren Rande der mittleren Incisivalveolen.

b. Scheitellänge: Vom hinteren Ende der Crista sagittalis bis zum vorderen Rande der Nasenbeine.

c. Grösste Breite des Schädels an den Jochbeinen.

d. Breite des Hirntheiles am Schädel, hinter den Jochbogen und hinter der Gehöröffnung gemessen.

e. Grösste Breite des Hinterhauptes.

f. Geringste Breite an den vereinigten Stirnbeinen.

g. Entfernung der Spitzen der Processus postorbitales.

h. Geringste Breite der Stirn zwischen den Orbiten.

i. Breite des Schädels an den Eckzähnen des Oberkiefers.

k. Gaumenlänge.

l. Entfernung vom vorderen Rande der Alveole des oberen Eckzahnes bis zum Hinterrande der Alveole des Zahnes m1.

m. Abstand des Scheidepunktes der Stirn etwa zwischen den Processus postorbitales vom Gaumen.

$n_1$. Länge der Crista sagittalis.

$n_2$. Grösste Höhe derselben.

o. Länge des Unterkiefers.

p. Länge einer Unterkieferhälfte; jedoch ist hier abweichend von Hensel's Messung als Anfangspunkt der Vorderrand der Alveole eines der mittlereren Incisiven gewählt.

q. Backzahnreihe des Unterkiefers (abweichend von Hensel's Verfahren).

$r_1$. Höhe desselben unter dem Reisszahn.

$r_2$. Dieselbe zwischen dem 4. u. 3. Lückenzahn.

s. Querdurchmesser der Caninalveole des Unterkiefers (abw.).

t. Querdurchmesser des Hirntheiles.

u. Länge des Zahnes p 1 im Oberkiefer.

v. Grösster sagittaler Durchmesser des oberen Molars m 1.

w. Länge des m 1 im Unterkiefer.

x. Länge der Krone bei m 2.

---

[1]) Ausser den angedeuteten Abweichungen bei p, q, s nach Hensel's Verfahren.

*Meles T*

| Signatur des Schädels | 342 | 340 | 2068 | 341 |
|---|---|---|---|---|
| Geschl. u. sonstige Angaben | | | | ♀ Hundisburg |
| a | 124,5 | 121,0 | 113,5 | 113,0 |
| b | 126,8 | 124,0 | 116,6 | 115,5 |
| c | 83,4 | 84,5 | 77,8 | 70,0 |
| d | 54,8 | 55,6 | 52,8 | 50,8 |
| e | 64,4 | 63,0 | 60,5 | 57,4 |
| f | 23,4 | 24,25 | 23,5 | 25,2 |
| g | 38,0 | 39,1 | 33,0 | 32,8 |
| h | 31,4 | 33,25 | 29,4 | 27,6 |
| i | 33,4 | 32,8 | 31,5 | 29,8 |
| k | 71,6 | 69,4 | 68,0 | 67,0 |
| l | 43,5 | 41,9 | 39,8 | 40,8 |
| m | 38,5 | 39,8 | 35,5 | 35,8 |
| $n_1$ | 68,4 | 67,7 | 63,0 | 57,5 |
| $n_2$ | 9,25 | 12,25 | 6,8 | 2,8 |
| p | 92,8 | 94,0 | 85,0 | 83,8 |
| q | 43,9 | 42,1 | 41,0 | 43,5 |
| $r_1$ | 16,4 | 14,25 | 14,9 | 13,9 |
| $r_2$ | 19,65 | 18,4 | 16,5 | 16,0 |
| s | 9,9 | 9,4 | 8,4 | 9,2 |
| t | 51,0 | 50,8 | 50,0 | 49,0 |
| u | 9,8 | 9,4 | 5,85 | 9,25 |
| v | 15,0 | 14,0 | 14,0 | 14,9 |
| w | 17,0 | 16,4 | 16,2 | 18,0 |
| x | 5,9 | 5,9 | 5,8 | 6,1 |

[1]) Abgenutzt.

*Meles Taxus.* Tabelle A.

| Signatur des Schädels | 342 | 340 | 3923 | 339 | 2069 | 1734 | 1296 | 1239 | 3004 | 1534 | 2473 | 1 | 2103 | 338 | 3008 | 2068 | 341 | 2067 | 31 | 32 | 62 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geschl. u. sonstige Angaben | | | alt, mit abgen Zähnen | | mit abgenutzten Zähnen | ♀ alt | Herzth. Württemberg | *M. hudsonius?* | | | ♂ | alt! (Nehring) | | | | | ♀ Hundisburg | „♂“ | kleinste (aus Holstein) | (aus Holstein) | grösste (aus Holstein) | foss. Sch. v. Westeregeln |
| a | 124,5 | 121,0 | 120,6 | 119,0 | 118,4 | 117,5 | 117,5 | 117,2 | 117,4 | 117,2 | 117,0 | 116,9 | 116,25 | 115,8 | 115,0 | 113,5 | 113,0 | 113,0 | 116.7 | 116,4 | 125,9 | — |
| b | 126,8 | 124,0 | 124,4 | 121,0 | 119,5 | 119,5 | 116,0 | 118,2 | 120,6 | 119,4 | 120,0 | 116,9 | 123,3 | 116.4 | 119,0 | 116,6 | 115,5 | 112,1 | 122,1 | 117,0 | 131,0 | 129,8 |
| c | 83,4 | 84,5 | 82,0 | 78,6 | 80,2 | 80,6 | 76,9 | 77,8 | 75,9 | 83,0 | 81,8 | 79,8 | 86,6 | 78,2 | 75,2 | 77,8 | 70,0 | 72,9 | 84 6 | 75,6 | 92.5 | – |
| d | 54,8 | 55,6 | 56,5 | 52,4 | 53,5 | 52,5 | 51,8 | 52,0 | 51,4 | 55,6 | 52,4 | 51,2 | 56,0 | 51,2 | 50,4 | 52,8 | 50,8 | 52,4 | 53,0 | 54,0 | 54,0 | — |
| e | 64,4 | 63,0 | 64,0 | 63.0 | 64,0 | 61,5 | 60,2 | 61,4 | 56,7 | 64,2 | 59,5 | 61,2 | 64,0 | 58.9 | 60,4 | 60,5 | 57,4 | 59,8 | 65,5 | 61,1 | 68,8 | – |
| f | 23,4 | 24,25 | 20,4 | 25,4 | 20,8 | 24,5 | 25,5 | 26,4 | 24,1 | 23,25 | 21,9 | 24,25 | 24,6 | 23,8 | 21,2 | 23,5 | 25,2 | 24,1 | 24,5 | 25,5 | 26,0 | 24.25 |
| g | 38,0 | 39,1 | 35,9 | 36,0 | 34,5 | 37,6 | 36,0 | 35,20 | 33,5 | 35,25 | 36,0 | 37,5 | 39,0 | 35.6 | 34,0 | 33,0 | 32,8 | 32,5 | 36,5 | 34.0 | 42,0 | 41.20 |
| h | 31,4 | 33,25 | 35,4 | 30,25 | 29,5 | 32,2 | 31,0 | 31,0 | 29,2 | 30,5 | 31,2 | 30,25 | 33,25 | 30,8 | 29,25 | 29,4 | 27,6 | 28.7 | 31,0 | 30,0 | 36,2 | 34,1 |
| i | 33,4 | 32,8 | 31,25 | 32,0 | 32,25 | 30,6 | 29,5 | 29,8 | 30,25 | 33,4 | 30,2 [4]) | 30,25 | 33,25 | 31,5 | 31,5 | 31,5 | 29,8 | 30,5 | 33,4 | 30,4 | 36,1 | 33,7 |
| k | 71,6 | 69,4 | 70,2 | 73.0 | 68,8 | 67,6 | 65,25 | 66,0 | 68,0 | 69,0 | 68,5 | 66,5 | 68,5 | 67,25 | 64,9 | 68,0 | 67,0 | 66,5 | 69,9 | 67,0 | 74,0 | (69,5) |
| l | 43,5 | 41,9 | 42,9 | 43,0 | 41,0 | 41,2 | 41,8 | 42,3 | 43,0 | 42,25 | 40,0 | 41,0 | 41,25 | 39.8 | 41,15 | 39,8 | 40.8 | 40,4 | 41,9 | 39,9 | 46,4 | 44,8 |
| m | 38,5 | 39,8 | 38,4 | 37,25 | 37,5 | 40,0 | 36,0 | 37,0 | 36,0 | 38,4 | 36,8 | 32,4 | 42,25 | 37,15 | 35,8 | 35,5 | 35,8 | 35,2 | 36,5 | 35,9 | 38,0 | 38,4 |
| $n_1$ | 68,4 | 67,7 | 70,5 | 64,5 | 68,5 | 63,25 | 56,9 | 57,25 | 64,8 | 68,8 | 67,6 | 58,0 | 72,25 | 63,5 | 64,6 | 63,0 | 57,5 | 41,8 | 72,0 | 54,5 | 68,0 | 69,4 |
| $n_2$ | 9,25 | 12,25 | 12,1 | 7,8 | 10,25 | 10,0 | 6,25 | 6,5 | 7,8 | 12,5 | 10,5 | 9,20 | 10,5 | 9,15 | 9,2 | 6,8 | 2,8 | — | 12,8 | — | 12,0 | 8, |
| p | 92,8 | 94,0 | 90,5 | 89,2 | 92,1 | 88,7 | 88,5 | 88,0 | 88,2 | 90,0 | 85,0 | 85,5 | 91,6 | 81,1 | 87,5 | 85,0 | 83,8 | 85,15 | 91,1 | | 100,0 | 99,0 |
| q | 43.9 | 42,1 | 42,5 | 44,0 | 42,5 | 40,9 | 43,0 | 41,2 | 42,2 | 41,8 | 40,0 | 40,9 | 41,9 | 39,5 | 42,5 | 41,0 | 43,5 | 40,0 | 43,0 | — | 46,1 | 42,5 |
| $r_1$ | 16,4 | 14,25 | 15,20 | 13,6 | 14,2 | 15,4 [2]) | 15,1 | 13,4 | 13,8 | 15,2 | 15,0 | 14,4 | 15,6 | 14,0 | 14.0 | 14,9 | 13,9 | 13,7 | 15,0 | – | 17,9 | 16,75 |
| $r_2$ | 19,65 | 18,4 | 17,0 | 17,6 | 18,1 | 15,5 | 16,2 | 16,9 | 17,5 | 17,0 | 17,0 | 15,5 | 17,4 | 18,1 | 16,4 | 16,5 | 16,0 | 16,0 | 15.0 | — | 20,1 | 18,9 |
| s | 9,9 | 9,4 | 9,5 | 9,35 | 10,0 | 9,0 | 9,0 | 8,8 | 8,8 | 9,4 | 8,2 | 8,6 | 10,0 | 9,0 | 9,8 | 8,4 | 9,2 | 8,8 | 9,9 | – | 11,0 | 10,0 |
| t | 51,0 | 50,8 | 59,95 | 50,5 | 50.15 | 51,25 | 48,8 | 49,6 | 49,0 | 50,5 | 48,5 | 47,0 | 52,6 | 49.0 | 46.5 | 50,0 | 49,0 | 50,7 | 51,1 | 54,5 | 52,8 | – |
| u | 9,8 | 9,4 | (8,9) [1]) | 8,9 | 9,8 | 9,9 | 8,8 | 9,2 | 8,4 | 9,3 | 8,15 | 8,6 | 9,2 | 9,6 | 8,9 | 5,85 | 9,25 | 8,2 | — | 9,5 | 10,0 | 9,8 |
| v | 15,0 | 14,0 | (13,5) | 15,16 | 15,0 | [3]) | 15,2 | 14,0 | 15,0 | 14,2 | 14,8 | (13,6) | 14,3 | 13,2 | 14,0 | 14,0 | 14,9 | 14,0 | 14,2 | 13,5 | 15,4 | 16,0 |
| w | 17,0 | 16,4 | (16,4) | 19,6 | 16,5 | [3]) | 17,0 | 16,1 | 16,4 | 17,1 | [1]) | (16,1) | 16,4 | 16.5 | 17,2 | 16,2 | 18,0 | 15,6 | 16,5 | — | 16,6 | 16,8 |
| x | 5,9 | 5,9 | – | 6,2 | 6,0 | [3]) | — | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 6,0 | (5,2) | 5,5 | 5,0 | 5,25 | 5,8 | 6,1 | 5,20 | — | — | - | 6,0 |

[1]) Abgenutzt. [2]) Durch Krankheit erhöht. — [3]) Zu sehr abgenutzt. — [4]) Krankhaft.

t.

Tabelle B.

*Gulo borealis.* *Gulo borealis fossilis.*

| Nr. des Schädels | 1 | 2397 | 23762 | 6416 | 2480 | 2481 | 435 | 434 | 478 | 479 | 477 | 480 | 42 u. 49 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Angaben über Geschlecht u. Local. | Norwegen (Nehring) | „♀“ Lappland L. H. | ♂ A. M. | An. Mus. | Schweden Landw H. | Schweden Landw. H. | aus der Gailenreuther Höhle Miner. Mus. Berl. | | | | | | | Museum zu Bonn | | Mus. zu Erlangen | Bayreuth |
| a | 121,2 | 124,0 | 133,5 | — | 135,5 | 136,5 | 133,1 | – | – | – | – | – | – | 132,0 | – | 144,0 | — |
| b | 124,6 | 126,1 | 134,1 | — | 146,4 | 146,0 | 136,2 | — | — | — | — | — | — | – | – | – | – |
| c | 91,85 | 94,6 | 97,0 | 104,5 | 107,0 | 107,4 | — | – | – | – | – | – | – | 104,5 | – | – | – |
| d | 69,0 | 74,1 | 81,2 | — | 77,1 | 83,2 | 77,3 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| e | 78,5 | 81,2 | 88,9 | — | 86,5 | 92,2 | 93,0 | — | — | – | – | – | – | – | – | – | – |
| f | 33,1 | 33,0 | 40,1 | 35,1 | 30,5 | 34,5 | 35,0 | — | — | – | – | – | – | – | – | – | – |
| g | 45,5 | 46,4 | 48,6 | 47,6 | 50,4 | 52,25 | 51,0 | 48,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | - |
| h | 38,2 | 37,2 | 40,9 | 41,1 | 41,8 | 43,1 | 42,9 | 42,8 | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| i | 35,5 | 37,9 | 41,8 | 41,9 | — | (42,6) | — | — | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| k | 66,0 | 69,2 | 73,5 | 71,1 | 76,0 | 75,9 | 76,5 | (80) | – | – | – | – | – | – | – | – | — |
| l | 48,0 | 50,5 | 53,0 | 50,9 | 52,5 | 55,0 | 54,1 | 57,0 | — | — | — | — | — | 44,5 [2]) | — | 44,0 [2]) | 43,0 [2]) |
| m | 38,1 | 39,5 | 44,0 | 45,3 | 42,6 | 46,1 | — | 40,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $n_1$ | 66,5 | 64,25 | 67,1 | — | 83,6 | 77,0 | 78,2 | – | – | | – | — | – | – | – | – | — |
| $n_2$ | 8,5 | 9,3 | 6,0 | — | 12,5 | 16,5 | 14,7 | – | – | — | — | — | – | — | — | — | - |
| o | 87,5 | 89,0 | 89,1 | 92,8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 99,0 | — | – | — |
| p | 92,4 | 96,5 | 103,2 | 99,0 | 104,8 | 107,5 | — | – | – | — | — | — | 105,0 | – | 105,0 | 106,0 | — |
| q | 47,6 | 50,4 | 51,9 | 52,0 | 52,5 | 53,4 | — | – | 52,8 | — | — | — | 55,9 [1]) | 52,0 | 52,0 | 56,0 [1]) | 54,0 |
| $r_1$ | 18,8 | 22,1 | 22,5 | 22,2 | 23,0 | 23,1 | — | · | 24,2 | 25,8 | 23,9 | 19,3 | 23,2 | — | – | – | — |
| $r_2$ | 18,0 | 18,2 | 19,2 | 20,0 | 20,1 | 21,0 | – | – | 22,1 | 23,0 | 20,8 | 18,5 | 21,8 | .. | – | – | — |
| s | 9,9 | 10,75 | 11,4 | 11,5 | 12,0 | 12,2 | – | — | — | (11,8) | — | — | 11,9 | — | — | — | — |
| t | 63,0 | 66,4 | 67,8 | — | 64,5 | 66,8 | 70,8 | — | — | — | — | — | – | — | — | — | — |
| u | 19,0 | 20,1 | 21,2 | 20,8 | 20,9 | 20,4 | 21,5 | 21,4 | – | – | — | — | – | – | – | 22,0 | |
| Alv. | 18,2 | 19,1 | | | 20,0 | 19,2 | 20,5 | 21,4 | | | | | | | | | |
| v | 13,4 | 13,0 | 13,8 | 14,0 | 14,0 | 13,5 | 13,0 | 14,2 | – | – | — | — | – | 14,0 | — | 14,0 | — |
| w | 19,2 | 20,5 | 22,1 | 22,0 | 21,5 | 21,3 | – | — | 22,1 | 21,5 | 23,4 | 22,15 | 23,0 | 22,3 | 22,8 | 22,5 | 23,0 |
| Alv. | 19,3 | 20,5 | | | 20,9 | 22,0 | | | 21,9 | 21,2 | 23,0 | | | | | | |
| x | 5,1 | 5,2 | 6,1 | 6,0 | 6,5 | 6,1 | – | — | — | — | — | — | 5,23 | — | — | — | — |
| Foramen | 14,5 | 14,6 | 15,0 | — | 15,1 | 15,5 | 14,8 | — | — | — | — | — | -- 0 | – | – | – | — |
| magnum | 19,4 | 18,6 | 21,1 | | 21,1 | 21,5 | 18,8 | | | | | | | | | | |

[1]) Mit Eckzahn? — [2]) Ohne Eckzahn.



t.

*Mustela Martes.*

Tabelle C.

| Signatur des Schädels | ♂ | | | | | ♂ | | | ♂ | | | ♀ | | von Labrador | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 10 Mon. alt | 11 Wernigerode. | 2 20 Monat alt | 317 | 2440 | 316 | 40 | 3028 | 226 Nordhausen. | 2075 | 3 | 3029 | 323 | 2152 | 2153 | 2154 | 9 |
| a | 80,75 | 80,1 | 79,0 | 79,75 | 79,0 | 78,6 | 77,9 | 76,4 | 76,2 | 72,0 | 71,2 | 69,0 | 69,0 | 81,6 | 78,5 | 70,5 | 70,1 |
| b | 82,4 | 81,4 | 77,1 | 81,6 | 79,0 | 82,3 | 79,2 | 77,1 | 78,8 | 74,5 | 71,0 | 70,25 | 71,6 | 82,5 | 80,5 | 71,2 | 70,0 |
| c | 50.25 | 49,6 | 47,6 | 52,5 | 49,0 | 52,6 | 47,8 | 46,5 | 48,0 | 46,5 | 44,8 | 43,25 | 45,6 | 47,0 | 49,8 | 41,6 | 40,8 |
| d | 36,5 | 37,2 | 36,9 | 37,0 | 37.5 | 35,2 | 37,0 | 35,9 | 35,5 | 35,25 | 36,9 | 35,2 | 33,5 | 37,2 | 35,9 | 34,0 | 34,2 |
| e | 40,12 | 42,2 | 40,5 | 41,25 | 41,5 | 40,2 | 40,0 | 38,6 | 39,0 | 39,2 | 38,0 | 35,5 | 37,0 | 38,6 | 37,0 | 33,25 | 35,3 |
| f | 17,6 | 20,2 | 20,0 | 20,5 | 19,1 | 17,1 | 19,80 | 19,5 | 17,8 | 20,65 | 20,0 | 18,6 | 16,9 | 16,9 | 16,1 | 18,0 | 16,2 |
| g | 25,9 | 24,1 | 22,7 | 27,9 | 22,1 | 23,0 | 24,2 | 23,4 | 24,0 | 24,8 | 22,1 | 22,0 | 23,0 | 22,5 | 22,5 | 20,2 | 19,4 |
| h | 22,9 | 21,0 | 20,2 | 22,25 | 20,0 | 22,75 | 21,1 | 20,5 | 21,0 | 21,0 | 19,0 | 18,4 | 19,5 | 19,6 | 18,4 | 16,8 | 16,5 |
| i | 18,1 | 18,5 | 16,9 | 18,5 | 17,2 | 18,2 | 16,5 | 17,0 | 17,2 | 17,0 | 15,7 | 15,2 | 15,6 | 16,5 | 16,9 | 14,0 | 14,15 |
| k | 45,5 | 43,9 | 43,2 | 43,0 | 44,2 | 42,1 | 41,5 | 41,2 | 42,5 | 39,0 | 38,1 | 38,0 | 37,2 | 43,7 | 41,5 | 37,5 | 38,2 |
| l | 30,2 | 29,7 | 29.1 | 30,0 | 29,5 | 29,1 | 28,5 | 29,0 | 29,6 | 27,0 | 26,7 | 26,5 | 25,6 | 30,0 | 28,5 | 26,2 | 25,8 |
| m | 24,8 | 22,5 | 22,2 | 22,8 | 21,5 | 23,2 | 24,5 | 25,2 | 21,5 | 23,4 | 21,0 | 20,8 | 19,5 | 25,5 | 21.5 | 23,4 | 22,2 |
| n | 45,5 | 43,9 | 35,0 | 39,1 | — | 36,5 | — | — | 32,5 | — | — | — | — | 36,0 | 37,2 | — | — |
| o | 55,0 | — | 52,4 | 55,6 | 54,8 | 53,4 | 52.5 | 51,5 | 52,2 | 48,1 | 48,6 | 46,5 | 46,6 | 56,0 | 52,0 | 46,8 | 45,3 |
| p | 58,8 | 57,9 | 56,5 | 58,6 | 58,2 | 57,2 | 55,25 | 55,1 | 55,4 | 52,1 | 50,5 | 59,8 | 49,8 | 59,2 | 56,1 | 49,8 | 48,9 |
| q | 31,5 | 30,0 | 30,8 | 30,5 | 30,2 | 30,2 | 30,0 | 29,8 | 31,1 | 28,6 | 28,2 | 27,7 | 27,5 | 30,7 | 29,2 | 28,0 | 27,3 |
| $r_1$ | 10,0 | 9,9 | 9,8 | 10,2 | 6,9 | 10,1 | 9,4 | 8,6 | 9,0 | 9,0 | 8,0 | 8,0 | 8,1 | 9,2 | 8,9 | 7,5 | 7,2 |
| $r_2$ | 8,6 | 8,8 | 8.5 | 9,1 | 8,4 | 8,5 | 8,2 | 8,0 | 8,0 | 7,50 | 7,5 | 6,6 | 7,1 | 8,0 | 8,2 | 7,1 | 6,2 |
| s | 5,8 | 4,5 | 5,0 | 5,2 | 5,0 | 5,5 | 5,2 | 5,0 | 4,9 | 5,4 | 4,8 | 4,8 | 4,5 | 5,1 | 5,1 | 4,25 | 4,2 |
| t | 36,5 | 37,4 | 37,4 | 37,0 | 38,0 | 35,0 | 37,4 | 36,5 | 33,1 | 34,6 | 37,4 | 35,9 | 33,5 | 37,0 | 35,9 | 34,0 | 33,8 |
| u | 8,0 | 8,0 | 8,5 | 8,0 | 8,0 | 8,2 | 8,0 | 8,2 | 9,1 | 7,65 | 7,6 | 7,2 | 7,4 | 8.2 | 8,2 | 7,1 | 7,8 |
| v | 9,2 | 8,2 | 9,2 | 9,2 | 8,2 | 8,9 | 9,0 | 8,9 | 9,2 | 8,0 | 8,2 | 8,4 | 8,0 | 8,1 | 8.4 | 7,8 | 8,0 |
| w | 11,0 | 10,5 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 11,0 | 10,1 | 9,9 | 9,5 | 9,4 | 9,9 | 9,4 | 9,0 | 8,9 |
| x | 4,2 | 4,0 | 4,2 | 3,6 | — | 4,2 | 4,0 | 4,0 | 4,3 | 4,0 | 3,3 | 3,2 | 3,4 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |

Tabelle **D.**

| Signatur der Schädel | 2549 | 2079 | 2777 | 928 | 320 | 321 | 981 a | 2489 | 322 | 26 ♀ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 72,6 | 72,6 | 72,1 | 72,0 | 71,4 | 71,5 | 71,0 | 70,5 | 70,0 | 69,9 | a |
| b | 78,5 | 75,5 | 76,0 | 76,2 | 74,0 | 76,2 | 75,4 | 73,0 | 75,0 | 75,0 | b |
| c | 50,0 | 48,6 | — | 46,6 | 50,1 | 50,0 | 49,8 | 47,2 | 46,7 | 47,1 | c |
| d | 38,5 | 37,4 | 37,3 | 40,0 | 37,5 | 36,4 | 38,3 | 37,8 | 36,5 | 37,8 | d |
| e | 39,5 | 39,4 | 39,2 | 38,0 | 38,7 | 38,0 | 39,0 | 38,3 | 37,1 | 37,0 | e |
| f | 19,5 | 18,2 | 18,1 | 20,0 | 18,25 | 18,6 | 19,0 | 20,9 | 17,9 | 17,2 | f |
| g | 24,25 | 26,2 | 27,6 | 23,4 | 26,4 | 27,2 | 27,3 | 26,5 | 24,4 | 22,6 | g |
| h | 21,0 | 20,8 | 21,5 | 21,0 | 20,4 | 21,0 | 22,1 | 21,0 | 20,0 | 20,9 | h |
| i | 16,2 | 16,4 | 17,6 | 17,4 | 17,1 | 16,8 | 17,0 | 16,5 | 16,1 | 16,5 | i |
| k | 39,0 | 38,2 | 37,5 | 38,5 | 37,5 | 37,5 | 38,2 | 36,2 | 37,5 | 36,2 | k |
| l | 27,6 | 27,2 | 27,8 | 27,5 | 26,6 | 26,8 | 28,0 | 26,1 | 37,3 | 26,5 | l |
| m | 22,0 | 21,2 | 22,8 | 22,1 | 21,9 | 22,4 | 22,2 | 23,4 | 21,8 | 21,1 | m |
| n | 27,7 | 20,6 | — | — | 9,9 | 13,2 | 13,2 | 11,2 | 9,8 | 11,2 | n |
| o | 49,8 | 48,9 | 48,7 | 46,7 | 48,5 | 45,4 | [1] | 46,5 | 48,6 | 47,4 | o |
| p | 53,25 | 52,3 | 52,2 | 51,9 | 51,8 | 51,2 | — | 50,6 | 51,7 | 51,4 | p |
| q | 29,6 | 28,5 | 27,4 | 29,0 | 28,1 | 27,2 | — | 27,6 | 28,2 | 27,9 | q |
| $r_1$ | 9,0 | 9,5 | 9,3 | 8,3 | 8,8 | 8,8 | — | 8,6 | 9,3 | 8,6 | $r_1$ |
| $r_2$ | 7,8 | 8,8 | 7,9 | 7,0 | 7,4 | 7,6 | — | 8,0 | 8,2 | 7,6 | $r_2$ |
| s | 4,2 | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 4,6 | 4,7 | 5,1 | 4,8 | 4,2 | 3,8 | s |
| t | 38,5 | 37,5 | 37,6 | 39,5 | 37,6 | 36,2 | 38,0 | 37,9 | 36,0 | 36,2 | t |
| u | 9,2 | 9,1 | 9,0 | 9,8 | 8,9 | 9,5 | 9,9 | 9,3 | 9,0 | 9,0 | u |
| v | 9,0 | 8,9 | 8,0 | 8,9 | 8,2 | 8,0 | 8,8 | 8,1 | 9,0 | 8,4 | v |
| w | 10,0 | 10,0 | 9,2 | 10,4 | 9,2 | — | 10,5 | 9,9 | 9,9 | 9,8 | w |
| x | — | 3,3 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | — | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | x |
| Entfg. der beid. For. ment. von einander. | 2,8 | 2,8 | 2,3 | 3,0 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 3,0 | 2,2 | 2,0 | For. ment. |

[1]) Nach

*es.*

| „*americana*“ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 323 | 2152 | 2153 | 2154 | 9 |
| ,2 | 6,6 | 5,8 | 5,5 | 5,0 |

## *Mustela foina.*

| Signatur der Schädel | 2549 | 319 | 2384 | 3006 | 2550 | 2254 | 2078 | 2077 | 2042 | 2378 | 2441 | 2687 | 2 | 980 | 981 | 1 | 1315 | 2079 | 2777 | 928 | 320 | 321 | 981 a | 2489 | 322 | 26 ♀ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♀ | | | | | | | ♂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a | 72,6 | 72,0 | 71,5 | 70,5 | 70,5 | 70,9 | 66,1 | 73,0 | 72,5 | 75,2 | 72,5 | 70,5 | 76,4 | 75,1 | 74,0 | 74,4 | 73,0 | 72,6 | 72,1 | 72,0 | 71,4 | 71,5 | 71,0 | 70,5 | 70,0 | 69,9 | a |
| b | 78,5 | 75,3 | 73,5 | 73,8 | 73,1 | 72,8 | 72,2 | 77,0 | 78,9 | 77,4 | 77,6 | 73,5 | 80,5 | 81,0 | 77.0 | 78,5 | 77,0 | 75,5 | 76,0 | 76,2 | 74,0 | 76,2 | 75,4 | 73,0 | 75,0 | 75,0 | b |
| c | 50,0 | 49,2 | 48,1 | 47,5 | 47,5 | 48,0 | 45,0 | 52,2 | 53,5 | 49,6 | 51,5 | 48,0 | 50,6 | 51,0 | 48,7 | 52.0 | 48,2 | 48,6 | — | 46,6 | 50,1 | 50,0 | 49,8 | 47,2 | 46,7 | 47,1 | c |
| d | 38,5 | 38,4 | 37,5 | 35,5 | 36,4 | 37,4 | 34,0 | 37.2 | 37,5 | 39,2 | 37,2 | 36,5 | 38,4 | 38,6 | 36,4 | 37,9 | 38,3 | 37,4 | 37,3 | 40,0 | 37,5 | 36,4 | 38,3 | 37,8 | 36,5 | 37,8 | d |
| e | 39,5 | 38,5 | 38,4 | 37,0 | 38,0 | 48,6 | 38,0 | 41,0 | 39,0 | – | 39,2 | 37,3 | 40,0 | 40,5 | 38,2 | 40,2 | 39,3 | 39,4 | 39,2 | 38,0 | 38,7 | 38,0 | 39,0 | 38,3 | 37,1 | 37,0 | e |
| f | 19,5 | 18,0 | 20,4 | 16,9 | 18,5 | 18,5 | 17,0 | 19,2 | 18,4 | 19,0 | 20,0 | 17,5 | 20,15 | 20,2 | 19,0 | 18,2 | 18,5 | 18,2 | 18,1 | 20,0 | 18,25 | 18,6 | 19,0 | 20,9 | 17,9 | 17,2 | f |
| g | 24,25 | 25,0 | 26,5 | 26,0 | 27,6 | 25,5 | 24,0 | 30,0 | 26,5 | 23,2 | 27,5 | 27,6 | 27,4 | 26,2 | 25,9 | 27,0 | 24,9 | 26,2 | 27,6 | 23,4 | 26,4 | 27,2 | 27,3 | 26,5 | 24,4 | 22,6 | g |
| h | 21,0 | 20,0 | 20,6 | 21,5 | 20,2 | 20,25 | 18,8 | 23,2 | 22,0 | 20,4 | 23,4 | 22,6 | 22,0 | 21,5 | 20,9 | 21,0 | 20,6 | 20,8 | 21,5 | 21,0 | 20,4 | 21,0 | 22,1 | 21,0 | 20,0 | 20,9 | h |
| i | 16,2 | 16,2 | 16,0 | 16,5 | 16,3 | 16,4 | 16,2 | 17,2 | 18,0 | 17,4 | 18,0 | 17,5 | 18,0 | 17,9 | 17,0 | 18,1 | 17,1 | 16,4 | 17,6 | 17,4 | 17,1 | 16,8 | 17,0 | 16,5 | 16,1 | 16,5 | i |
| k | 39,0 | 37,8 | 37,9 | 35,5 | 37,3 | 37,2 | 36,0 | 38,0 | 38,4 | 39,4 | 38,1 | 37,6 | 40,7 | 39,3 | 38,8 | 38,5 | 37,6 | 38,2 | 37,5 | 38,5 | 37,5 | 37,5 | 38,2 | 36,2 | 37,5 | 36,2 | k |
| l | 27,6 | 27,0 | 26,5 | 27,0 | 26,4 | 27,2 | 26,3 | 27,2 | 28,0 | 28,2 | 27,2 | 28,0 | 28,5 | 28,7 | 27,6 | 28,4 | 27,6 | 27,2 | 27,8 | 27,5 | 26,6 | 26,8 | 28,0 | 26,1 | 37,3 | 26,5 | l |
| m | 22,0 | 22,0 | 21,8 | 22,9 | 21,8 | 21,5 | 20,2 | 23,2 | 22,8 | 21,5 | 22,9 | 23,3 | 24,0 | 22,9 | 22,25 | 22,9 | 22,5 | 21,2 | 22,8 | 22,1 | 21,9 | 22,4 | 22,2 | 23,4 | 21,8 | 21,1 | m |
| n | 27,7 | 8,5 | — | 8,5 | 6,0 | — | 5,0 | 21,0 | 41,25 | 30,0 | 27,9 | — | 27,0 | 35,2 | 10,8 | 31,6 | 11,2 | 20,6 | — | · | 9,9 | 13.2 | 13,2 | 11,2 | 9,8 | 11,2 | n |
| o | 49,8 | 48,65 | 47,25 | 48,0 | 47,5 | 47,6 | 44,5 | 51,1 | 49,5 | 50,2 | 48,9 | 48,2 | 51,9 | 50,5 | — | 51,0 | 50,9 | 48,9 | 48,7 | 46,7 | 48,5 | 45,4 | [1]) | 46,5 | 48,6 | 47,4 | o |
| p | 53,25 | 52,25 | 51,25 | 51,5 | 51,35 | 51,5 | 48,5 | 53,6 | 54,1 | 55,2 | 54,2 | 51,2 | 56,2 | 55,2 | — | 54,4 | 51,4 | 52,3 | 52,2 | 51,9 | 51,8 | 51,2 | — | 50,6 | 51,7 | 51,4 | p |
| q | 29,6 | 28,2 | 28,4 | 27,8 | 28,0 | 28,2 | 27,5 | 29,0 | 29,2 | 29,4 | 28,2 | 29,2 | 29,6 | 30,0 | — | 30,0 | 28,25 | 28,5 | 27,4 | 29,0 | 28,1 | 27,2 | — | 27,6 | 28,2 | 27,9 | q |
| $r_1$ | 9,0 | 9,0 | 8,6 | 8,6 | 8,2 | 9,1 | 8,8 | 9,9 | 9,8 | 9,0 | 10,0 | 9,2 | 10,0 | 9,3 | — | 9,8 | 9,8 | 9,5 | 9,3 | 8,3 | 8,8 | 8,8 | — | 8,6 | 9,3 | 8,6 | $r_1$ |
| $r_2$ | 7,8 | 7,9 | 7,8 | 7,9 | 7,2 | 7,5 | 7,25 | 7,5 | 8,8 | 8,2 | 8,0 | 8,5 | 8,3 | 8,4 | — | 8,2 | 8,4 | 8,8 | 7,9 | 7,0 | 7,4 | 7,6 | — | 8,0 | 8,2 | 7,6 | $r_2$ |
| s | 4,2 | 4,5 | 4,8 | 4,8 | 4,75 | 4,8 | 4,3 | 4,85 | 5,2 | 5,2 | 5,0 | 5,2 | 5,0 | 5,2 | — | 5,0 | 5,0 | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 4,6 | 4,7 | 5,1 | 4,8 | 4,2 | 3,8 | s |
| t | 38,5 | 38,5 | 37,5 | 35,5 | 36,8 | 38 0 | 35,5 | 37,0 | 38,5 | 39,0 | 39,0 | 36,5 | 38,6 | 38,4 | 36,5 | 37,9 | 38,4 | 37,5 | 37,6 | 39,5 | 37,6 | 36.2 | 38,0 | 37,9 | 36,0 | 36,2 | t |
| u | 9,2 | 8,9 | 9,0 | 8,8 | 9,0 | 8,9 | 8,9 | 9,8 | 9,9 | 9,0 | 8,8 | 9,6 | 9,5 | 10,2 | 9,2 | 10,0 | 10,2 | 9,1 | 9,0 | 9,8 | 8,9 | 9,5 | 9,9 | 9,3 | 9,0 | 9,0 | u |
| v | 9,0 | 9,0 | 8,8 | 8,8 | 9,0 | 9,1 | 8,4 | 9,2 | 8,9 | 9,0 | 8,7 | 9,4 | 8,6 | 9,2 | 8,8 | 9,0 | 9,2 | 8,9 | 8,0 | 8,9 | 8,2 | 8,0 | 8,8 | 8,1 | 9,0 | 8,4 | v |
| w | 10,0 | 9,8 | 10,0 | 9,8 | 9,8 | 10,1 | 9,9 | 10,3 | 10,2 | 10,1 | 10,1 | 11,0 | 9,5 | 11,0 | 10,0 | 10,2 | 9,9 | 10,0 | 9,2 | 10,4 | 9,2 | — | 10,5 | 9,9 | 9,9 | 9,8 | w |
| x | — | 3,25 | 3,6 | 3,2 | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,8 | 3,9 | 3,6 | 3,9 | 3,6 | 3,8 | — | 3,5 | 3,6 | 3,3 | 3,2 | 3,8 | 3,8 | — | 3,3 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | x |
| Entfg. der beid. For. ment. von einander. | 2,8 | 2,5 | 2,6 | 2,8 | 2,7 | 3,2 | 2,2 | 2,0 | 2,7 | 3,4 | 3,4 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 2,6 | 3,1 | 2,0 | 2,8 | 2,3 | 3,0 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 3,0 | 2,2 | 2,0 | For. ment. |

[1]) Nach unten umgebogen.

### Entfernung der beiden Kinnlöcher bei *Mustela Martes.*

| Signatur der Schädel | 1 | 11 | 2 | 317 | 2440 | 316 | 40 | 3028 | 226 | 2075 | 3 | 3029 | 323 | 2152 | 2153 | 2154 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | „americana“ | | | |
| Abstand der For. ment. | 5,2 | 9,6 | 6,0 | 6,25 | 6,0 | 5,8 | 6,6 | 5,9 | 6,4 | 6,5 | 5,0 | 5,0 | 5,2 | 6,6 | 5,8 | 5,5 | 5,0 |

*Lutra vi*

| Signatur der Schädel | 1552 | 2474 |
|---|---|---|
| Bemerkungen | alt! | alt! ♂ Berlin |
| a | 112,0 | 110,5 |
| b | 104,0 | 101,0 |
| c | 73,5 | 71,5 |
| d | 58,0 | 52,8 |
| e | 69,3 | 66,1 |
| f | 12,3 | 13,0 |
| g | 25,0 | (22,5) |
| h | 22,6 | 21,4 |
| i | 29,2 | 28,5 |
| k | 53,2 | 53,0 |
| l | 36,8 | 38,0 |
| m | 23,9 | 24,0 |
| n | 62,0 | 67,1 |
| o | 73,1 | 71,4 |
| p | 77,4 | 76,6 |
| q | 37,6 | 37,9 |
| $r_1$ | 13,0 | 12,2 |
| s | 8,0 | 7,8 |
| t | 56,0 | 54,4 |
| u | 12,5 | 11,9 |
| v | 13,8 | 12,3 |
| w | 14,2 | 13,9 |
| x | 5,1 | 5,0 |

Tabelle E.

*Lutra vulgaris.*

| Signatur der Schädel | 1552 | 2474 | 300 | 1956 | 22 | 297 | 299 | 1304 | 1810 | 298 | 2104 | 21 | 302 | 1297 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bemerkungen | alt! | alt! ♂ Berlin | alt! | Baden | ♂ Holstein jung | ♀ | | ♀ | ♂ Berlin | jung | jung Schweden. | ♀ Holstein | jung | Torgau |
| a | 112,0 | 110,5 | 109,6 | 108,3 | 106,0 | 105,0 | 103,2 | 102,9 | 100,2 | 98,1 | 97,6 | 97,0 | 96,5 | 91,5 |
| b | 104,0 | 101,0 | 104,5 | 103,4 | 99,0 | 96,8 | 99,1 | 97,0 | 91,6 | 94,9 | 90,5 | 95,9 | 91,2 | 84,5 |
| c | 73,5 | 71,5 | 73,0 | 69,5 | 68,0 | 72,5 | 71,5 | 69,9 | 62,8 | 65,0 | 66,0 | 65,5 | 64,0 | 57,9 |
| d | 58,0 | 52,8 | 56,4 | 54,1 | 57,5 | 57,0 | 56,0 | 54,0 | 47,9 | 53,3 | 52,0 | 51,6 | 50,5 | 44,6 |
| e | 69,3 | 66,1 | 67,5 | 66,2 | 63,0 | 66,4 | 65,1 | 65,2 | 59,4 | 62,3 | 56,6 | 61,0 | 59,4 | 53,8 |
| f | 12,3 | 13,0 | 13,5 | 14,0 | 18,2 | 16,2 | 11,6 | 15,0 | 13,4 | 19,3 | 14,6 | 13,8 | 16,5 | 12,5 |
| g | 25,0 | (22.5) | 24,1 | 21,8 | 20,0 | 24,0 | 24,1 | (20 1) | 22,0 | 22,5 | 20,3 | 20,0 | 21,4 | (16,8) |
| h | 22,6 | 21,4 | 20,9 | 19,5 | 19,9 | 21,0 | 20.5 | 19,1 | 17,9 | 20,0 | 18,6 | 19,1 | 18,9 | 15,8 |
| i | 29,2 | 28,5 | 28,0 | 26,2 | 27,9 | 27,6 | 29,0 | 26,4 | 24,5 | 25,5 | 25,9 | 26,2 | 24,0 | 22,9 |
| k | 53,2 | 53,0 | 52,0 | 49,4 | 50,2 | 49,8 | 50,0 | 48,5 | 47,2 | 46,1 | 46,0 | 45,5 | 44,9 | 42,2 |
| l | 36,8 | 38,0 | 36,0 | 34,0 | 35,2 | 33,6 | 35,0 | 34,1 | 31,7 | 31,8 | 33,1 | 33,2 | 31,4 | 30,0 |
| m | 23,9 | 24,0 | 22,6 | 23,3 | 26,9 | 22,5 | 22,9 | 22,5 | 21,4 | 22,6 | 20,0 | 22,0 | 19,3 | 21,0 |
| n | 62,0 | 67,1 | 66,4 | 58,5 | — | 49,2 | 66,2 | 58,1 | 46,8 | — | — | 57,2 | — | 53,1 |
| o | 73,1 | 71,4 | (70,5) | 70,5 | — | 68,0 | (68) | 67,0 | 62,2 | 60,5 | 63,6 | — | 61,5 | 58,0 |
| p | 77,4 | 76,6 | 77,0 | 74,6 | 62,6 | 73,1 | 75,0 | 70,9 | 65,5 | 69,0 | 67,0 | 66,2 | 65,5 | 62,1 |
| q | 37,6 | 37,9 | 37,3 | 35,5 | 36,9 | 36,0 | 37,0 | 35,1 | 32,5 | 33,0 | 35,9 | 34,5 | 32,3 | 30,0 |
| $r_1$ | 13,0 | 12,2 | 12,5 | 12,6 | 11,2 | 13,2 | 12,8 | 11,2 | 11,2 | 11,5 | 10,2 | 11,4 | 11,0 | 10,8 |
| s | 8,0 | 7,8 | 7,5 | 7,4 | 7,2 | 7,7 | 7,5 | 7,0 | 7,2 | 6,5 | 7,0 | 6,0 | 6,8 | 5,8 |
| t | 56,0 | 54,4 | 55,0 | 57,2 | 55,0 | 55,8 | 53,5 | 53,0 | 49,5 | 54,8 | 52,4 | 50,1 | 52,0 | 43,6 |
| u | 12,5 | 11,9 | 11,5 | 11,9 | 12,5 | 12,6 | 12,2 | 11,9 | 10,8 | 11,5 | 12,2 | 11,2 | 10,9 | 10,0 |
| v | 13,8 | 12,3 | 12,6 | 11,9 | 13,0 | 11,8 | 12,2 | 12,2 | 10,5 | 12,2 | 12,7 | 12,0 | 11,5 | 10,2 |
| w | 14,2 | 13,9 | 13,2 | 13,2 | 14,0 | 13,5 | 14,0 | 13,2 | 12,5 | 13,0 | 14,2 | 13,0 | 12,2 | 12,0 |
| x | 5,1 | 5,0 | 5,2 | 4,9 | 5,3 | 4,9 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 4,7 | 5,2 | 9,4 | 5,0 | 3,9 |

## 3. Untersuchung einiger granitischer Gesteine des Urals.

Von Herrn A. Arzruni in Aachen.

### Der Beresit.

Unter dem Namen „Beresit“ beschrieb G. Rose ein vorwiegend gleichmässig feinkörniges granitisches Ganggestein aus den Goldgruben von Berjósowsk [1]), wo es den Bergleuten, die ihm diese Bezeichnung beigelegt hatten, wohlbekannt und von ihnen gesucht war, als das sicherste Indicium für das Auffinden von Gold. Es ist in der That hauptsächlich der Beresit, welchen dort die erz- und goldführenden Quarzgänge durchsetzen. [2]) In das Hauptgestein — Talk- und Chlorit-Schiefer —, welches vom Beresit gangförmig durchzogen wird, dringen sie seltener ein.

Das Streichen des Hauptgesteins, des Chlorit- und Talk-

[1]) G. Rose, Reise nach dem Ural etc. I, 186; II, 557. Ich ziehe diese Schreibweise der sonst üblichen „Beresowsk“ deswegen vor, weil sie die russische Aussprache besser wiedergiebt. Im Russischen ist oft e = jo oder auch = o, wenn der Tonfall auf diesem Buchstaben liegt, so in Berjósa (Birke). Geht aber der Tonfall bei einem abgeleiteten Worte auf eine andere Silbe über, so wird das e wiederum rein ausgesprochen, so in Beresnják (Birkenwald). Daher auch Beresit.

[2]) Herr Alexander Andrejewitsch Auerbach, der mineralogischen Welt durch seine sorgfältige monographische Bearbeitung des Coelestins, seine Untersuchungen über Einschlüsse in den Topasen und andere Arbeiten bekannt, während meines Besuches in Berjósowsk (1879) Verwalter der dortigen Gruben, hatte die Güte, mir mündlich viele werthvolle Mittheilungen über seine Beobachtungen an den dortigen Quarzgängen zu machen. Nur folgende beachtenswerthe Thatsache möge hier Erwähnung finden. Nach der bisherigen allgemeinen Annahme sind die Quarzgänge nur so lang, als diejenigen des Beresits breit sind und keilen sich nach unten, dem Schiefergestein zu aus, weshalb sie auch durchweg als Spaltenausfüllungen angesehen wurden. Beim älteren Bergbau hatte man die das Schiefergestein durchsetzenden Quarzgänge übersehen, indem man der Meinung war, dass der Beresit allein goldführend sei, das Hauptgestein dagegen der Quarzgänge, also auch der Erze und des Goldes entbehre. Nun zeigte es sich aber, dass das Schiefergestein nicht nur ebenfalls von Quarzgängen durchzogen wird, sondern dass diese, obwohl ebenfalls erzführend, ganz anderer Entstehung sind, da sie mit zunehmender Tiefe breiter werden und demnach als von unten her eingedrungen angesehen werden müssen.

schiefers mit seinen verschiedenartigen Varietäten, ist ein fast genau west-östliches. Die Beresitgänge durchsetzen es in einer dazu normalen, also nahezu nord-südlichen Richtung, um ihrerseits wiederum fast unter rechtem Winkel von den erzführenden Quarzgängen durchschnitten zu werden, welche demnach der Streichrichtung der Schiefer parallel verlaufen.

Die Entfernung zwischen den einzelnen Beresitgängen oder den „Streifen" (Polossá), wie sie von den Bergleuten dort genannt werden, erreicht 10 Meter und mehr. Ebenso ist ihre Mächtigkeit eine wechselnde und schwankt zwischen 10 und 40 Meter. Endlich besitzen sie auch eine verschiedene Längenausdehnung: bald keilen sie sich nach Verlauf einiger Meter aus, bald erreichen sie aber die sehr beträchtliche Länge von mehreren Kilometern und behalten dabei eine gleichbleibende Mächtigkeit. Es wird ein Beresitgang erwähnt, der das ganze Gebiet des Berjósow'schen Hüttenbezirks durchzieht, d. h. eine Länge von 7 Kilometer besitzt, aber auch in's Nachbargebiet fortsetzt, wo er jedoch nicht weiter verfolgt worden ist. — Was die Mächtigkeit der erzführenden Quarzgänge betrifft, so schwankt sie innerhalb recht erheblicher Grenzen und zwar zwischen $^1/_4$ Werschok und 1 Arschin, oder beiläufig zwischen 1 und 80 cm. Im Jahre 1845 sollen im Hüttenbezirk von Berjósowsk 140 Beresitgänge bekannt und abgebaut worden sein.

Die petrographische Charakteristik, welche G. Rose für den Beresit aufstellte, ist kaum misszuverstehen und dennoch hat sie eigenthümliche Deutungen erfahren. Nach derselben ist der Beresit ein Ganggranit, dessen Beziehung zu dem in unmittelbarer Nähe von Berjósowsk vorbeistreichenden Haupt-Uralgranit (dem Granit von Schartasch) jedoch nicht bekannt ist. Seiner mineralischen Zusammensetzung nach von der gewöhnlichen Muscovit-Granit-Mischung kaum verschieden, unterscheidet sich der Beresit vom normalen Muscovit-Granit in seinem Aussehen ganz auffallend durch sein gleichmässiges Korn, seine gelbliche Farbe, seinen mangelhaften Erhaltungszustand, indem er fast stets stark zersetzt ist; ferner durch seinen Gehalt an Eisenkies, welcher meistens in Brauneisen umgewandelt ist, wenn er auch manchmal noch seine ursprüngliche Krystallgestalt bewahrt hat.[1])

G. Rose betont ausdrücklich, dass die Gemengtheile des

[1]) Hinsichtlich der beiden letzten Punkte scheint es mir nicht undenkbar zu sein, dass sie in einem engeren Zusammenhange miteinander stehen, und dass der Beresit seine meist mangelhafte Erhaltung seinem manchmal sehr starken Gehalt an Eisenkies verdankt, welcher bei der Oxydation Producte (Schwefelsäure und Eisenoxydhydrat) liefert, die ihrerseits auf das Gestein zersetzend einwirken mögen.

Beresits — Orthoklas, Kaliglimmer und Quarz — nicht durchweg im gleichen quantitativen Verhältniss auftreten. Bald tritt der eine, bald der andere zurück, aber merkwürdiger Weise ohne das charakteristische, typische, von allen anderen Graniten abweichende Aussehen des Gesteins zu alteriren. Den Eindruck grösserer Frische macht der Beresit oft in denjenigen Partieen, in denen der Feldspath mehr zurücktritt, weil von den drei Hauptgemengtheilen er es ist, der zunächst der Zersetzung anheimfällt und dessen Gegenwart daher dem Ganzen naturgemäss das Gepräge des Zersetzten aufdrücken muss. G. Rose hebt besonders die Orthoklas- und die Glimmer-reichen Varietäten hervor, von denen die ersteren, als aus Feldspath-Grundmasse bestehend und grössere Quarz- und Feldspath-Einsprenglinge, sowie partielle Anhäufungen von weissem, grauem oder seltener tombackbraunem [1]) Glimmer führend, oft porphyrartig erscheinen, wogegen das Vorherrschen des Glimmers dem Gestein ein dem Talkschiefer ähnliches Aeussere verleiht. Endlich wird der Beresit in seinen gleichmässig feinkörnigen Varietäten viel lockerer, fast sandsteinartig. [2])

Nach Einführung des Beresits in die petrographische Literatur durch G. Rose, sind über dies Gestein keine weiteren Beobachtungen bekannt gemacht worden, bis Herr A. P. Karpinskij in St. Petersburg die Resultate seiner chemischen Analysen und mikroskopischen Untersuchungen veröffentlichte. [3]) Da die beiden darauf bezüglichen Notizen in russischer Sprache erschienen und darum ausserhalb Russlands unbekannt geblieben sind, so möge hier deren Inhalt kurz wiedergegeben werden.

---

[1]) Der tombackbraune Glimmer ist wohl nicht als Magnesiaglimmer zu deuten, da ihm die charakteristischen pleochroitischen Erscheinungen gänzlich abgehen, seine Farbe verdankt er vielmehr einer Ausscheidung von Eisenoxyden, bei seiner Zersetzung.

[2]) Von einem bedeutenden Zurücktreten des Glimmers ist in G. Rose's Beschreibung, welche als die einzige Quelle für die Kenntniss des Beresits betrachtet werden muss, nirgends die Rede, weshalb es wohl ein Versehen ist, wenn Herr Zirkel in seinem „Lehrbuch der Petrographie" Bd. I, pag. 496 den Beresit als einen „glimmerarmen Granit" bezeichnet, „der bei Beresowsk mächtige Gänge im Thonschiefer bildet". — Beiläufig sei bemerkt, dass am genannten Orte Thonschiefer nur ganz untergeordnet vorkommt, so dass ich ihn nicht einmal gesehen habe. „Den Thonschiefer sahen wir nur in Stücken, die wir in der Nähe der Goldgänge abgeschlagen hatten." G. Rose, I, pag. 181.

[3]) Protokolle der geol.-mineralog. Section der Naturforscher-Gesellschaft zu St. Petersburg, Sitzung vom 3. Mai 1875 und vom 9. December 1876. Der Bericht über die letztere Sitzung erschien übrigens nicht für sich, sondern als Anhang zum Sitzungs-Protokoll vom 29. Januar 1877.

„Frische“ Stücke des Gesteins von Berjósowsk erwiesen sich als Feldspath-frei und lieferten bei der Analyse folgende Zahlen:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . | 64,41 | |
| $Al_2O_3$ . . . | 23,67 | |
| CaO . . . . | 0,68 | |
| MgO . . . . | 0,32 | |
| $K_2O$ . . . . | 5,97 | aus d. Diff. |
| $FeS_2$ . . . . | 2,23 | |
| $H_2O$ . . . . | 2,72 | |
| | 100,00 | |

welche einer Zusammensetzung aus:

| | |
|---|---|
| Quarz . . . . | 34,82 |
| Glimmer . . . | 62,95 |
| Eisenkies . . | 2,23 |
| | 100,00 |

entsprechen. Da aber Orthoklas sich auch als Glimmer und Quarz deuten lässt, so wurde eine Methode angewandt, welche es gestattete, die Menge des Quarzes direct zu bestimmen. Das Gestein wurde nämlich mit Schwefelsäure bei hoher Temperatur unter hohem Druck zerlegt, wobei die Kieselsäure der Silicate in den amorphen Zustand übergeführt und durch Kochen mit Natriumcarbonat in Lösung gebracht werden konnte, während der Quarz unzersetzt zurückblieb. [1])

[1]) Zu obigen Angaben fügt Herr Karpinskij neuerdings (Iswestija des geolog. Comité's zu St. Petersburg, 1884, pag. 277 ff) noch folgende Details hinzu. Das Gesteinspulver muss äusserst fein sein; die zum Aufschliessen in Anwendung kommende Flüssigkeit besteht aus 3 Thl. Schwefelsäure und 2 Thl. Wasser; beim Gebrauch eines Rohres aus schwer schmelzbarem Glase vermag man die Temperatur ohne Gefahr auf 300° und mehr zu steigern und während 6—24 Stunden auf dieser Höhe zu erhalten. Aus der citirten Notiz ist ferner ersichtlich, dass diese Methode, welche Herr Karpinskij bereits im Jahre 1871 angewandt hatte, bei den russischen Mineralchemikern und Petrographen allgemeine Annahme gefunden hat. Unter Anderem wird sie auch in dem Werke des Herrn G. D. Romanowskij: „Materialien zur Geologie des Turkistan“ auf pag. 28 der deutschen Ausgabe von 1880 erwähnt. Lediglich die Unzugänglichkeit der Arbeiten russischer Gelehrten, selbst wenn sie in einer westeuropäischen Sprache abgefasst sind, d. h. die Vernachlässigung einer Veröffentlichung in verbreiteten Zeitschriften (was auch Herr Karpinskij mit vollem Rechte den russischen Gelehrten vorhält) mag es erklären, dass viele der trefflichsten russischen Arbeiten gänzlich unbekannt bleiben. So erklärt es sich auch, dass Herr Hazard neuerdings (1884) wesentlich die eben besprochene Methode der Bestimmung des Quarzgehaltes in Gesteinen als eine neue beschrieben hat. — Belehrend ist es, aus Herrn Karpinskij's

Wenn Herr Karpinskij auf Grund dieser Analyse und des mit deren Resultaten übereinstimmenden mikroskopischen Befundes zum Schlusse gelangte, dass der Beresit ein Feldspath-freies Gestein und, Rose's Ansicht entgegen, dem Granit nicht zuzurechnen sei, so möge daran erinnert werden, dass auch Rose die Feldspath-armen Varietäten nicht unbekannt geblieben sind. Es möge ferner hervorgehoben werden, dass gerade diese Varietäten, bei denen der am leichtesten zersetzbare Gemengtheil — der Feldspath — zurücktritt, naturgemäss frischer erscheinen müssen. Wollte man aber aus diesen sogenannten „frischen" Partieen, für die nicht allein der Name „Beresit" in Anspruch genommen werden darf, auf die mineralische Zusammensetzung des Gesteins im Allgemeinen Schlüsse ziehen, so würde man in eine irrthümliche Anschauung über dasselbe verfallen, gegen welche man sich nur dadurch schützen kann, dass man auch die „zersetzten" Beresite, die stets und zwar vorherrschend Orthoklas ergeben, berücksichtigt. In seiner zweiten Notiz giebt Herr Karpinskij zwar in der That zu, dass auch Orthoklas in dem Beresit (von Režewsk) vorkomme, hält sich aber, wie mir scheint, dennoch zu streng an die Eintheilung in Feldspath-freie und Feldspath-haltige Abänderungen, die ja doch durch Uebergänge mit einander verbunden sind, während er andererseits seine über das Vorkommen von Berjósowsk ausgesprochene und vorwiegend auf dieses bezogene Ansicht durch die rectificirende Angabe, dass es auch dort Feldspath-reiche Varietäten giebt, leider, zu vervollständigen versäumt.

Der Beresit, besonders typisch und mächtig bei Berjósowsk, ist nicht auf diese Localität allein beschränkt. G. Rose erwähnt ihn noch von Newjansk, Werch-Nejwinsk, dem Berg Bertjówaja bei Nižnij-Tagil, dem Berg Totschílnaja bei Režewsk (O. von Mursinka), von den Goldseifen Mariískij und Perwo-Páwlowskij SW. von Miask. [1]) Nicht an allen diesen Punkten tritt er goldführend auf. Goldfrei, wenn auch erzführend, und speciell durch seinen Gehalt an Bleiglanz und Rothbleierz ausgezeichnet, ist er an der Bertjówaja Gorá und der Totschílnaja Gorá.

---

Notiz zu entnehmen, dass auch manche andere in Russland allgemein bekannte Thatsache oder gebrauchte Methode, weil in die westeuropäische Literatur nicht gedrungen, hier von Neuem entdeckt worden ist. Als Beispiel mag die sogenannte „Rohrbach'sche Flüssigkeit" angeführt werden, die, bereits im Jahre 1879 von Herrn Súschin, Professor am Berginstitut zu St. Petersburg dargestellt, noch in demselben Jahre von Herrn Karpinskij zum Gebrauch empfohlen worden ist.

[1]) G. Rose, Reise etc. II, p. 557 und Einzelangaben in: I, p. 294, 302, 321, 436; II, p. 34, 36.

Zu den eben erwähnten Vorkommen fügt Herr Karpinskij (in der zweiten der citirten Notizen) noch ein von ihm am Flusse Bagarják, im Hüttenbezirk Kámensk (O. von Jekaterinburg) aufgefundenes hinzu. Es ist eine Feldspathfreie Varietät. — Ein von demselben Forscher angeführter zweiter, im Hüttenbezirk Režewsk befindlicher neuer Fundort ist vielleicht mit dem von G. Rose erwähnten von der Totshílnaja Gorá identisch.

Ich selbst fand den Beresit im Bezirk Syssert und zwar im NW. desselben, auf dem Wege nach der sogenannten Starkow'schen Goldseife, welche an die Ländereien der Hütte von Nižne-Issetsk grenzt.

Endlich soll diese Gesteinsvarietät, welche man bisher ausschliesslich vom Ural kannte, nach Herrn Karpinskij (l. c.) auch in den Goldseifen bei Nochtujsk, im Jakutischen Gebiet Ost-Sibiriens, in Gestalt von Geschieben gefunden worden sein.

Mir lagen Exemplare von sämmtlichen von G. Rose angegebenen Fundorten, z. Th. in von ihm selbst gesammelten und im Berliner mineralogischen Museum aufbewahrten Handstücken vor, bis auf das Vorkommen von Werch-Nejwinsk. Ebenso verfügte ich über Stücke aus dem Bezirk Syssert. Dagegen kenne ich aus eigener Anschauung keines der durch Herrn Karpinskij neu bekannt gemachten Vorkommen.

---

Es ist zwar eingangs, den Angaben G. Rose's folgend, eine allgemeine Charakteristik des Beresits gegeben worden, indessen sind die Varietäten dieses Gesteins in ihren Einzelheiten doch von einander so abweichend, dass es angemessen erscheint, die verschiedenen Vorkommen auch gesondert zu beschreiben. Zu diesen Einzelheiten rechne ich das gröbere oder feinere Korn, die porphyrartige Structur, die besonders beim Beresit von Perwopawlowsk typisch zu sein scheint; das Zurücktreten des einen oder anderen Gemengtheils, z. B. des primären Glimmers in dem Vorkommen von Syssert, das anscheinend vollständige Fehlen des Feldspaths im Beresit von der Totschílnaja Gorá u. s. w. — Es werden dabei allerdings manche gemeinsame, in mehreren Abänderungen wiederkehrende Charaktere mehrmals erwähnt werden müssen, jedoch soll dies nur ganz kurz geschehen, dagegen sollen die hauptsächlichsten abweichenden Merkmale schärfer hervorgehoben werden.

Beresit von Berjósowsk. Man unterscheidet mit Leichtigkeit die frischeren von den zersetzteren Partieen des Gesteins an der intensiveren Braunfärbung der letzteren, in

Folge der weiter gegangenen Zersetzung des Pyrits zu Limonit. Allerdings mag die rothbraune Farbe des Gesteins häufig auch dadurch stärker hervortreten, dass es von vornherein einen reichlicheren Gehalt an Pyrit besessen hat. Die Beobachtung unter dem Mikroskop entscheidet über den Zersetzungszustand sicherer als die Betrachtung mit blossem Auge und zeigt sowohl den verschiedenen Grad der Kaolinisirung des Orthoklases, als auch das Stadium der Umwandlung zu secundärem Glimmer.

Sieht man beim Gestein im frischeren Erhaltungszustande von der Braunfärbung einzelner Stellen, an denen eine Limonitconcentration stattgefunden hat, ab, so ist dessen eigentliche Farbe grau. Das Korn ist gleichmässig. Feldspath, Quarz und Muscovit lassen sich schon mit blossem Auge unterscheiden. Unter dem Mikroskop sind die Charaktere dieser Gemengtheile folgende:

Der in unregelmässigen Körnern auftretende, vollkommen durchsichtige Quarz ist an Einschlüssen ziemlich arm, obwohl alle im Gestein als solche beobachteten Mineralien speciell im Quarz eingeschlossen vorkommen. Flüssigkeitseinschlüsse mit grösseren aber unbeweglichen Libellen sind nicht zahlreich. Rutil-Nadeln, kaum durchsichtig, treten entweder büschel- resp. pinselartig gruppirt oder verworren filzartig auf, oder auch anscheinend regelmässig verwachsen. Im letzteren Falle schliessen die Längsrichtungen der Nadeln annähernd $60^{0}$ mit einander ein. Dem Rutil gehören ferner noch an: zahlreiche vereinzelte, kurzsäulenförmige, fast farblose, parallel den Säulenkanten auslöschende Gebilde mit abgerundeten Endigungen. Im Präparat wechselt je nach der Stelle das Bild, indem bald der Quarz, bald der Feldspath vorherrscht. Letzterer, unzweifelhaft ein Kalifeldspath, wie die ihn bedeckenden Schüppchen secundären Glimmers beweisen, ist in den meisten Fällen dem Orthoklase zuzurechnen, obwohl die Körner selten einheitlich auslöschen. Meist sind es ineinander gewachsene Krystalle, deren gegenseitige Lage keine regelmässige ist. Sie stossen oft mit geraden, scharfen Grenzen aneinander, welche sich aber selten auf bestimmte krystallographische Richtungen zurückführen lassen. Auch treten oft mitten in einem grösseren Krystall eingeschaltete schmale, nicht zahlreiche Lamellen auf, bei denen die Winkel, welche die Auslöschungsrichtungen mit der Verwachsungstrace bilden, sehr schwankende Werthe liefern. — Bei annähernder Gleichheit nach beiden Seiten betrugen sie $8—11^{0}$, $13—14^{0}$, $17—18^{0}$ u. s. w.

Neben unzweifelhaften Orthoklasen und solchen Feldspathen, die nicht mit Sicherheit als monosymmetrische anzusehen sind, kommen auch typische Plagioklase vor. Ihre Zwillingsstreifung, manchmal äusserst fein, in anderen Fällen

nicht mehrfach wiederholt, nimmt oft nicht die ganze Länge der Krystallkörner ein. Einige asymmetrische Feldspathe zeigen auch eine schöne Mikroklin-Structur.

Die meisten Feldspathe sind von kleinen Schuppen secundären Glimmers bedeckt, die theils unregelmässig zu einander liegen, theils in Reihen, welche sich anscheinend unter constanten, wenig von 90° abweichenden Winkeln kreuzen, theils endlich einander und den Spaltrissen der Feldspathe parallel gelagert sind. — Nicht selten beobachtet man vollkommen geradlinige Durchwachsungen des Feldspaths mit Quarz, wie solche, mit blossem Auge sichtbar, bei den Schriftgraniten bekannt sind.

Der primäre Glimmer, vollkommen farblos in seinen frischen Theilen, ist stark zerfasert und füllt in Gestalt von zusammengeschnürten Bündeln die Zwischenräume zwischen den übrigen Gemengtheilen aus. Er ist oft reich an intensiv braun gefärbten oder schwarzen Interpositionen von Eisenoxyden (Hydraten oder Magnetit). Das Eisenoxydhydrat zeigt oft wohlbegrenzte, rechteckige oder rhombische Krystalle und dürfte als Zersetzungsproduct von Magnetit (wohl nicht von Eisenkies) angesehen werden.

Im zersetzten Beresit ist wesentlich Alles unverändert. Nur ist der Feldspath weiter kaolinisirt, opak; der Glimmer, weniger frisch, zeigt statt scharfer, deutlicher Auslöschung wandernde Schatten. Er ist etwas grünlichgelb gefärbt aber nicht pleochroitisch. Auffallend ist eine Zunahme des Rutils, der in Nadel-Haufen, in klumpigen Aggregaten oder auch vereinzelt auftritt, aber stets mitten im Glimmer oder wenigstens in der Nähe desselben, als ob er sich aus dem Glimmer abgeschieden hätte. Der Quarz ist frisch, in manchen Fällen auffallend streifig, wobei die äusserst feinen Streifen sich bei gekreuzten Nicols in verschiedenen Nuancen derselben Farbe zeigen. An anderen Stellen sind die Quarzkörner facettirt und ebenfalls von verschiedenen Farbentönen.

Der Beresit von der Totschílnaja Gorá besteht wesentlich aus unregelmässig begrenzten Körnern von Quarz und aus Kaliglimmer. Letzterer ist z. Th. primär in Tafeln und Flasern verschiedener Grösse, z. Th. secundär, wahrscheinlich aus Orthoklas hervorgegangen, dessen Gegenwart sich zwar nicht mehr feststellen lässt, dem aber viele opake, kaolinisirte und mit feinen Glimmerschüppchen bedeckte unregelmässige Körner zugerechnet werden dürfen. U. d. M. macht das Gestein den Eindruck eines Sericit- (Damourit-), Paragonit- oder eines Talkschiefers. Viele Eisenkies-Pseudomorphosen, sowie mehr oder minder dunkelbraune Flecke treten z. Th. als

scheinbar partielle braune Färbungen auf, ergeben sich aber bei genauerer Betrachtung als durch die ganze Masse des Gesteins, wenn auch mit wechselnder Intensität, verbreitet. Durch das ganze Gestein zerstreut erblickt man ziemlich grosse, vereinzelte Körner von Rutil und Zirkon (?). Im Quarz beobachtet man mannichfaltig begrenzte, z. Th. schlauchförmige Hohlräume, von denen verhältnissmässig viele mit einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit erfüllt zu sein scheinen. Wo Libellen vorhanden sind, sind sie unbeweglich.

Beresit von der Bertjówaja Gorá. Das schwach grünliche, feinkörnige, etwas fettig glänzende Gestein erinnert an ein Sericitgestein. Es führt zahlreiche Eisenkies-Pseudomorphosen; hier und da hebt sich ein grösseres Blättchen silberweissen Muscovits ab.

U. d. M. unterscheidet man Quarz und Glimmer. Der Quarz ist an Einschlüssen nicht reich: es sind einige wenige Flüssigkeitseinschlüsse und daneben in grösserer Menge lange dünne, quergegliederte, zu 2 oder 3 gruppirte Nadeln, die wegen ihrer schwachen Brechung für Apatit angesehen wurden. — Der Glimmer zeigt zweierlei Ausbildung, welche einmal auf die primäre, das andere Mal auf die secundäre Natur des Minerals hindeutet. Auch hier sind die kleinen Schuppen local gruppirt, ebenfalls eine Entstehung aus Orthoklas beweisend. Der primäre (flaserige und plattige) Glimmer ist schwach pleochroitisch: farblos wenn die Querrichtung mit dem Nicolhauptschnitt zusammenfällt und grünlichgrau bei der Stellung der Längsrichtung parallel dem Nicol. — Auch hier tritt Rutil auf, theils in schmutzig-grünlichbraunen Klumpen, aus denen einzelne fast farblose, prismatische Kryställchen herausragen, theils in losen, gerundeten Krystallen. Er ist nicht an ein bestimmtes Mineral gebunden, findet sich vielmehr sowohl im Quarz als auch im primären Glimmer eingeschlossen. Die für Apatit gehaltenen dünnen Nadeln zeigen fast durchweg an ihren Enden Bläschen — Gaseinschlüsse.

Der Beresit von Newjansk lag mir in zwei Abänderungen vor, von denen die eine sich eng an die beiden letztbeschriebenen Vorkommen anschliesst (Herrn Karpinskij's „feldspathfreie Varietät"), während die andere dem Beresit von Berjósowsk näher kommt.

1ste Abänderung. Mit blossem Auge erkennt man in einer feinkörnigen, grünlich gefärbten Grundmasse deutliche Quarzkrystalle und grössere Kaliglimmerblättchen, hier und da Eisenkies in verzerrten, zu Brauneisen umgewandelten, würfelförmigen Krystallen. Der Feldspath ist nicht zu unterscheiden. Unter dem Mikroskop erscheint der Quarz in reich-

licher Menge als Körner, welche fast frei von Einschlüssen, bis auf solche, die, reihenweise angeordnet, selbst bei den stärksten Vergrösserungen nicht auflösbar sind und staubartig aussehen. Der Glimmer, primär — in grösseren Platten und secundär (?) — in kleinen, verworren durcheinander liegenden Schuppen. Der Feldspath ist nirgends unzweifelhaft, indessen sind oft die Umrisse der Glimmerschuppen-Haufen derart gestaltet, dass sie an Feldspathbegrenzungen erinnern. Von accessorischen Mineralen wurden beobachtet: Brauneisen in Pseudomorphosen nach Eisenkies; Rutil in Klumpen und aus diesen herausragenden kurzen Säulchen; lange Nadeln von Apatit (?).

Die 2te Abänderung sieht viel weniger frisch aus als die vorhergehende. Ihre Farbe ist grau. Sie ist grobkörnig und zeigt wasserhelle oder graue Quarzkörner, mattweissen Feldspath, silberweissen und untergeordnet einen braunen Glimmer, welcher letztere wenig durchsichtig ist und im convergenten Lichte eine fast einaxige Interferenz-Figur zeigt, obwohl das deutliche Hell- und Dunkelwerden der Blättchen im parallelen Lichte seine Zweiaxigkeit erweist. — U. d. M. erkennt man Quarz, Orthoklas, Plagioklas, primären und secundären Kaliglimmer (Magnesiaglimmer ist zweifelhaft), Brauneisen, pseudomorph nach Pyrit oder auch diffundirt durch den grössten Theil des Präparats. Als weitere Einschlüsse: Zirkon und Rutil. Der Quarz führt zahlreiche z. Th. reihenweise angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse mit sehr kleinen Libellen, Klümpchen und Nadeln von Rutil. Die Quarzkörner sind häufig ineinander gewachsen und bedingen ein moirirtes Bild. — Der primäre Kaliglimmer erscheint in Flasern und tafelartigen Ausbreitungen, die nicht parallel aufeinander geschichtet sind, sondern bündelförmige Aggregate divergirender Lamellen darbieten. Er ist an gewissen Stellen sehr reich an Limoniteinschlüssen, welche parallele Streifen zwischen solchen frischer Glimmersubstanz bilden. Der secundäre Glimmer tritt in schmalen, spindelförmigen Leisten auf, welche stets in bestimmter Weise auf Orthoklas orientirt sind und parallele Reihen bilden, die sich unter wechselnden Winkeln durchschneiden. Es wurden gemessen Winkel von 90, 106, 114, 144°, welche offenbar auf eine verschiedene Lage der durch den Orthoklas geführten Schnitte hinweisen. Während der Winkel von 90° auf die Spaltrichtungen nach M und P zurückführbar ist, darf die öfter abgelesene Neigung von 114° als durch die Tracen der Flächen P und T auf M gebildet betrachtet werden. Dass die Schuppen des secundären Glimmers sich gern in den Spaltrissen des Orthoklases ansiedeln, ist mehrfach mit grosser Deutlichkeit wahrgenommen worden. Diese Erscheinung weist darauf hin,

dass das Material zur Glimmerbildung denjenigen Theilen der Orthoklase entnommen wurde, welche, um die Spalten gelegen, der Umwandlung zugänglicher sind. — Der Plagioklas ist selten von Glimmerleisten bedeckt, die sich dann auch nicht zahlreich und ohne jegliche Orientirung angesetzt haben. Er tritt meistens in grösseren Krystallen auf, deren frischere Erhaltung neben der bald äusserst feinen, bald gröberen Zwillingsstreifung sie unschwer von den Orthoklaskrystallen unterscheiden hilft. Neben der Zwillingsstreifung beobachtet man Einlagerungen von Plagioklasplatten in Plagioklas, die an einigen Stellen in geradlinige, einander parallel verlaufende und nahezu unter rechtem Winkel sich kreuzende Systeme geordnet sind, wie solche beim sogen. Labrador beschrieben worden sind. Die Auslöschungswinkel nach beiden Seiten der Zwillingsgrenze wurden zu 11—13° gemessen. An der Grenze zwischen Plagioklas und Quarz kommen öfter Durchwachsungen beider Minerale nach Art der Schriftgranite vor. — Der Orthoklas ist wenig frisch; nur an wenigen Stellen blicken frische Theile inselartig aus der dichten Decke des Glimmergewebes hervor und löschen dann einheitlich aus.

Beresit von der Mariinskij-Grube. G. Rose sammelte an genanntem Punkte das Gestein sowohl als Geschiebe, wie auch von dem Anstehenden. Die nicht vollkommene Uebereinstimmung beiderlei Handstücke lässt ihre gesonderte Behandlung zweckmässig erscheinen.

Das als Geschiebe aufgelesene Gestein weicht seinem Aussehen nach von den anderen Beresiten etwas ab: es ist grau, da es wenig Brauneisen führt, und verhältnissmässig frisch. Der Quarz ist hell, durchsichtig, der Orthoklas sowohl als auch der Plagioklas sind weiss und matt, der Kaliglimmer ist silberweiss, meist in grösseren Blättern. Das Vorhandensein von Magnesiaglimmer ist zweifelhaft. Pyrit-Pseudomorphosen sind vorhanden. — U. d. M. erscheint der Quarz nicht in zahlreichen, aber grösseren Körnern, die manchmal von Orthoklas umschlossen sind. Sie sind meist facettirt. Flüssigkeitseinschlüsse sind nicht mit Sicherheit anzugeben, dagegen finden sich kleine nicht näher zu bestimmende, z. Th. eckige Körner, staubartig durch die Substanz des Quarzes zerstreut (solche sind auch in den beiden vorhergehenden Beresiten beobachtet worden) und vereinzelte Apatit-Nadeln, Zirkon-Säulen, Rutil-Fäden und -Körner und noch ein in grösseren gerundeten, farblosen Körnern auftretendes Mineral, dem charakteristische Merkmale jedoch abgehen. Vereinzelte runde Körner eines stark pleochroitischen (schwarzblaue und grüngelbe Töne besitzenden) Minerals scheinen dem Cordierit an-

zugehören. — Der Orthoklas überwiegt an Menge den Plagioklas. Er ist theils frisch, theils mit secundärem Glimmer bedeckt. An einer Stelle wurde ein Bavenoer Zwilling gesehen. Manchmal ist er gestreift, d. h. zeigt bei Hellstellung durch scharfe, parallel verlaufende, gerade Begrenzungslinien getrennte, abwechselnd gefärbte Streifen, die aber alle gleichzeitig ausgelöscht werden, was auf Zwillinge nach dem Carlsbader Gesetz hinweist. Während primäre Quarze vielfach vom Orthoklas umschlossen sind, haben sich secundär gebildete Quarze in dichten Haufen auf den Orthoklasen neben secundärem Glimmer abgelagert. Einige benachbarte Orthoklas-Krystalle senden feine, parallel begrenzte Fortsätze ineinander, die mit dem Hauptkrystall, mit welchem sie zusammenhängen, gleichzeitig auslöschen. Diese Fortsätze sind sowohl parallel der Verticalaxe, wie auch parallel der Basis des sie aufnehmenden Krystalls eingelagert. Durch eine Querfläche gesehen, erscheinen solche Fortsätze, wo sie beiden erwähnten Richtungen folgen und gleichzeitig auftreten, wie eine rechtwinkelige Gitterung, die aber mit derjenigen des Mikroklins nicht zu verwechseln ist. Der secundäre Glimmer ist sehr häufig parallel den Spaltrissen des Orthoklases eingelagert, welcher noch staubartige Einschlüsse führt. — Der Plagioklas besitzt eine viel frischere Erhaltung, ist polysynthetisch gestreift, frei von Glimmerbedeckung, dagegen oft ebenso bestäubt wie der Orthoklas. — Der primäre Glimmer, in Platten und Flasern, ist oft stark zerfasert und führt Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat. Er ist äusserst schwach pleochroitisch. — Alle Einschlüsse häufen sich vorwiegend im Quarz, bis auf die oben genannten staubartigen, die den Feldspathen eigen sind und sie oft opak erscheinen lassen, im Gegensatz zu dem durchsichtigen, klaren Quarz.

Der anstehende Beresit ist ebenfalls von grauer Farbe, verhältnissmässig grobkörnig, mit porphyrartiger Structur in Folge ausgeschiedener grösserer Körner äusserst klaren, farblosen Quarzes und matt gelblichweissen Feldspathes. Hier und da treten auch grössere Blättchen weissen Kaliglimmers auf, daneben dunkelbraune, die jedoch nicht dem Magnesiaglimmer zuzurechnen sind: die genauere Untersuchung zeigt, dass in dem braunen Glimmer ebenfalls Muscovit vorliegt, in welchem sich viel Brauneisen abgeschieden und dessen Durchsichtigkeit vermindert hat. Der Pyrit ist in vollkommen scharfen, regelmässigen Würfelkrystallen eingesprengt, die aber ganz in Brauneisen umgewandelt sind. — Auch u. d. M. sieht das Gestein porphyrartig aus. Die Grundmasse besteht aus sehr kleinen Quarzkörnern, zwischen denen nicht zahlreiche Glimmerschüppchen eingelagert sind. Der porphyrisch ausgeschiedene Quarz ist arm an Einschlüssen, enthält vereinzelte Apatit-

nadeln und Rutilkörner. Flüssigkeitseinschlüsse sind fraglich. — Der in grossen z. Th. wohlbegrenzten Krystallen auftretende Orthoklas führt staubartige Einschlüsse, ist aber sonst ziemlich frisch. Die Grösse des Auslöschungswinkels gegen die Spaltrisse entspricht dem normalen Werthe beim Orthoklas. — Die Plagioklase, die äusserlich den Orthoklasen ganz ähnlich und wie diese mit staubförmigen Einschlüssen erfüllt erscheinen, sind an der wiederholten Zwillingsstreifung kenntlich. Fast durchweg ist aber diese Streifung auf einen Theil der Breite des Krystalls beschränkt, ganz ähnlich wie dies bei polysynthetischen Augit-Zwillingen stattfindet. Bei Weitem der grösste Theil des Krystalls ist einheitlich orientirt. Oft ist auch die Zwillingsbildung eine einfache (Hemitropie), nicht wiederholte und entspricht demnach der Albitausbildung. Nicht nur an dem optischen Verhalten sind die Zwillinge kenntlich, sie sind es auch an den einspringenden Winkeln, welche die parallel P = (001) verlaufenden Spaltrisse beider Krystalle miteinander bilden. Dieser Winkel wurde mehrfach zu 2—3$^0$ gemessen, wonach Durchschnitte parallel einer nahezu mit k = (100) zusammenfallenden Fläche angenommen werden dürften. Die Auslöschungsschiefe nach beiden Seiten der Zwillingsnaht betrug in solchen Schnitten mehrfach 13—15$^0$, aber auch 5—6$^0$. — Der primäre Glimmer, der in Blättchen und Flasern auftritt, ist, wie sonst, kaum merklich pleochroitisch und führt ausgeschiedenes Brauneisen. Er bietet nichts Bemerkenswerthes. — Der secundäre Kaliglimmer, in kleinen spindelförmigen Leisten, siedelt sich vorwiegend auf den Flächen und in den Spaltrissen des Orthoklases an. — Wie im Quarz, so auch im primären Glimmer und in den Feldspathen ist hier und da eine vereinzelte (Apatit?-) Nadel oder ganze Bündel solcher eingeschlossen. Auch sind Einschlüsse von Orthoklas in Quarz beobachtet worden.

Beresit von Perwopawlowsk. Das Gestein ist sehr frisch, feinkörnig, mit porphyrischer Structur, von hellgrauer Farbe. Seine wesentlichen Gemengtheile unterscheidet man schon mit blossem Auge. Der Quarz ist wasserhell; der Orthoklas — Adular-ähnlich, fast vollkommen durchsichtig, bildet ziemlich grosse Leisten und nach M = (010) flache Krystalle, die genau den Sanidin-Habitus besitzen. Der primäre Kaliglimmer tritt makroskopisch zurück. Die auch hier vorkommenden Pyrit-Pseudomorphosen erscheinen eher in Gestalt von Körnern, als in deutlich begrenzten Krystallen. Mit Hülfe der Loupe erkennt man noch die Gegenwart feinschuppigen, secundären Glimmers an dem seidenartig-fettigem Glanz, wie er den dichten Glimmervarietäten eigen ist. U. d. M. zeigt

es sich, dass das Gestein seiner Hauptmasse nach aus feinen Glimmerschüppchen, zu denen sich kleine Quarzkörner gesellen, besteht. Grössere Quarze, Orthoklas, Plagioklas und Glimmer sind in dieser Grundmasse porphyrartig eingesprengt. Der Quarz, der vollkommen wasserhell ist, zeigt manchmal scharfe sechsseitige Umrisse. Er ist verhältnissmässig arm an Einschlüssen. Darunter sind aber besonders erwähnenswerth recht schöne grosse Flüssigkeits-Inclusionen mit unbeweglichen Libellen. Rutil-Nadeln treten vereinzelt auf. Andere nadelförmige Einschlüsse gehören wahrscheinlich dem Apatit an. Vielfach sind die Quarzkörner von Flasern primären Glimmers umgeben. — Von den Feldspathen sind einige unzweifelhaft Orthoklase, während die überwiegende Menge sich als Plagioklas kennzeichnet, obwohl auch hier oft wiederholte Zwillingsverwachsung fehlt und die Zwillinge nur aus zwei oft gleich grossen Krystallen, deren jeder für sich einheitlich auslöscht, bestehen. Einige dieser Hemitropieen sind ausserordentlich scharf begrenzt. Man sieht sie als zwei Rhomben, mit Winkeln von beiläufig 93 resp. 87°, mit scharfer geradliniger Grenze aneinander stossen und einen ein- resp. ausspringenden Winkel von 173° bilden. Parallel den diesen Winkel bildenden Kanten, also unter ebensolcher Neigung zu einander, verlaufen geradlinige Spaltrisse, während parallel der Zwillingsnaht andere weniger deutliche erscheinen, in denen secundärer Glimmer sich gebildet hat. Die beiden Systeme von Spaltrissen schneiden sich also ebenfalls unter Winkeln von 87 resp. 93°. Gegen die Zwillingsgrenze bildet die eine Auslöschungsrichtung 15° und geht durch den stumpfen Winkel (93°), die andere, welche durch den spitzen Winkel (87°) geht, fällt fast mit der einen Seite des Rhombus zusammen, resp. bildet mit derselben einen Winkel von beiläufig 2°. Alle diese Charaktere weisen auf Albit, dessen von P = (001) und M = (010) begrenzte, nach M verzwillingte Krystalle in Durchschnitten parallel k = (100) ungefähr ein solches Verhalten zeigen müssten. Bei einem anderen Zwilling, mit ebenfalls recht scharfer Zwillingsnaht, wurde als Auslöschungswinkel nach beiden Seiten 5° abgelesen, was zur Annahme eines nach dem Manebacher Gesetz (n. P = (001)) verwachsenen, nach M = (010) durchschnittenen Orthoklases führen könnte, wenn nicht in dem einen Krystall eine parallel dem zweiten auslöschende Zwillingslamelle eingeschaltet wäre, die möglicherweise doch für die Plagioklas-Natur dieses Feldspathes spricht. Die meisten Plagioklas-Krystalle zeigen scharfe Umrisse, ihr optisches Verhalten ist aber oft recht complicirt. So bemerkte man z. B. drei in einer Reihe aneinander gewachsene Krystalle, die bei Betrachtung ohne den

oberen Nicol wie ein einheitlicher Krystall aussehen, da sie von zwei gegenüberliegenden Seiten mit parallel verlaufenden, ganz geraden, gemeinschaftlichen Kanten versehen sind. Bei gekreuzten Nicols sieht man aber erst, dass einer der äusseren durch die beiden anderen Krystalle Fortsätze hindurchsendet, die als schmale Lamellen den gemeinschaftlichen Begrenzungslinien parallel verlaufen. Der Auslöschungswinkel gegen diese gemeinschaftliche Richtung betrug bei Krystall I und seinen Fortsätzen $+5^0$, bei dem mittleren (II) $-12^0$ und bei dem anderen äusseren (III) $-3^0$. — Auch hier sieht man bei den Plagioklasen oft die Mitte des Krystalls allein von mehreren Lamellen eingenommen, während das Uebrige ungestreift, einheitlich auslöschend ist, wobei die beiden äusseren breiten Streifen entweder parallele Lage besitzen oder in Zwillingsstellung zu einander sich befinden. Die eingeschalteten Lamellen keilen sich oft mitten im Hauptkrystalle aus, oder bewahren durchweg dieselbe Breite, brechen aber plötzlich ab. — Wenig Bemerkenswerthes bietet der Glimmer. Der primäre ist nicht in grosser Menge vorhanden. Er bildet, wie sonst, breite Blätter, die im Querschnitt als flaserige Bündel erscheinen, die oft die übrigen Gemengtheile umschliessen, namentlich die Aggregate von Quarzkörnern, sowie Klumpen und netzförmige Krystallaggregate von Rutil. Er ist nicht pleochroitisch. Der secundäre Glimmer, in verhältnissmässig grossen spindelförmigen Schüppchen, ist seinem Mengenverhältniss nach neben dem feinkörnigen Quarz vorherrschend und bedingt den auch unter dem Mikroskop ausgeprägten porphyrartigen Structurtypus des Gesteins. Man sieht die Schüppchen des secundären Glimmers oft die Orthoklaskrystalle bedecken, auf welche sie sich reihenweise, besonders den Spaltrissen parallel in der Weise ansetzen, dass sie auf der Kante stehen. — Sehr charakteristisch und in bedeutender Menge vorhanden ist der Rutil. Er kommt als Einschluss in jedem der Hauptgemengtheile, besonders aber im Glimmer vor entweder in Klumpen oder in äusserst dünnen und deswegen kaum durchscheinenden, zu zierlichen Netzwerken verflochtenen Nadeln. Diese Netzwerke umranden meist die Klumpen. Die Nadeln nehmen zueinander nicht beliebige Lagen ein, sondern bilden Winkel von nahezu $60^0$, also wohl Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz (n.(101)). — Endlich sind auch vereinzelte grössere Zirkon-Krystalle, mit oft ziemlich scharfer pyramidaler Endigung beobachtet worden.

Beresit vom Wege nach der Starkow'schen Goldwäsche, District Syssert. — Das Gestein zeichnet sich durch ein gleichmässiges, feines Korn aus und sieht einem glimmerführenden Sandstein ähnlich. Es ist von gelbgrauer Farbe.

Sein fettiger Glanz ist durch die feinen, manchmal schichtenweise abgelagerten Glimmerschüppchen bewirkt, die ihm zugleich eine scheinbare Schiefrigkeit verleihen. Was aber diesen Beresit von den anderen ganz besonders unterscheidet ist sein Gehalt an Granaten, die in grösseren, wenn auch meist nicht scharf begrenzten, durch das Gestein ungleichmässig vertheilten Krystallen auftreten. Hier und da erscheint das Gestein gebändert durch schichtenweise Anhäufungen von zu Limonit zersetztem Pyrit und von dunklem Glimmer, der aber nicht pleochroitisch ist und nicht als Magnesiaglimmer, sondern als durch Brauneisen gefärbter Kaliglimmer aufzufassen ist. Die Gemengtheile sind auch hier — Quarz, welcher vorherrscht, Orthoklas, Plagioklas, Kaliglimmer. Der Quarz ist arm an Flüssigkeitseinschlüssen, führt dagegen Zirkon(?)-Körner und solche eines anderen Minerals, welches aus Mangel an charakteristischen Merkmalen nicht bestimmt werden konnte. — Der Orthoklas führt staubartige Einschlüsse. Der Plagioklas ist sehr rein mit schöner polysynthetischer Streifung. Beide Feldspathe enthalten auch dieselben Einschlüsse wie der Quarz. — Der Glimmer tritt in grösseren Blättern auf, in denen die Ebene der optischen Axen transversal steht und der Winkel der optischen Axen ein grosser ist. — Der Granat zeigt unter dem Mikroskop nicht nur vereinzelte Krystalle, sondern auch Krystall-Haufen von rosarother Farbe. Sie sind meist sehr regelmässig hexagonal begrenzt, schliessen Körner von Quarz ein und werden von unregelmässig verlaufenden Sprüngen durchzogen. Limonit, z. Th. in unregelmässig begrenzten Klumpen ist durch das Gestein ungleichmässig vertheilt und färbt die übrigen Minerale mehr oder weniger intensiv.

Der Punkt, an welchem das Gestein ansteht, liegt auf der 8ten Werst vom Eisenhüttenwerk Syssert, in NW. Richtung. Die Gegend ist flach, morastig, von einem dichten, hohen Walde und von einer dicken Humusschicht bedeckt. Ein Bruch, der in Form einer flachen Sandgrube im Gestein angelegt ist, bietet die einzige Stelle, an der das sonst nicht zu Tage tretende Gestein aufgedeckt ist. Es konnte daher nicht entschieden werden, ob es, ebenso wie andere Beresite, gangartig auftritt oder eine Kuppe bildet. Anscheinend besitzt es aber dasselbe Streichen (NW. h. 1—2) wie die es umgebenden krystallinischen Schiefer — Granat-führende Glimmerschiefer und Amphibolite —.

---

Aus den Einzelbeschreibungen geht wohl mit Deutlichkeit hervor, dass der Beresit ein echter Muscovitgranit ist, dass er eine ziemlich constante mineralische Zusammensetzung, und

infolge dessen makroskopisch constante Charaktere (Farbe, seidenartigen Fettglanz, talkähnliches Aussehen, Pyrit- resp. Limonit-Gehalt) besitzt, die ihm besonders durch den secundären Kaliglimmer verliehen werden. Die mikroskopischen Differenzen lassen sich auf locale Schwankungen in den relativen Mengenverhältnissen der einzelnen mineralischen Gemengtheile zurückführen, die in dem Zurücktreten oder anscheinend vollkommenen Verschwinden des einen oder anderen Minerals ihren extremen Ausdruck finden. Die einzelnen Facies des Gesteins sind aber nicht so wesentlich verschieden, um die Annahme, dass unter dem Namen „Beresit" verschiedenartige Gesteine zusammengefasst werden, zu rechtfertigen. Die grösste Abweichung von dem allgemeinen Typus könnte man in den „feldspathfreien Beresiten" des Herrn Karpinskij erblicken, indessen ist für diese oben gezeigt, dass sie nicht nur durch feldspatharme Zwischenglieder mit den „feldspathführenden" Beresiten verbunden sind, sondern dass sie auch selbst Feldspath führten, dass ihr Feldspath aber eine vollständige Umwandlung in Glimmer und Quarz erlitten hat.

Es ist ferner gezeigt worden, dass in verschiedenen Fällen das Mengenverhältniss der beiden Feldspathe — des Orthoklases und des Plagioklases — ein sehr variables ist. Daraus ergiebt sich aber, dass die plagioklasreichen Abänderungen auch beim Verschwinden des Orthoklases nicht feldspathfrei erscheinen können, während andererseits die plagioklasarmen, resp. -freien begreiflicherweise ein Umwandlungsstadium erreichen können, in welchem sie als „feldspathfreie Beresite" angesehen werden dürfen, da der Plagioklas von vornherein nicht zugegen war und der Orthoklas nachträglich den aus ihm hervorgegangenen secundären Producten Platz machte.

---

Unter den krystallinisch-schiefrigen Gesteinen, welche im District von Berjósowsk eine ausgedehnte Entwickelung besitzen und vom Beresit gangförmig durchsetzt werden, herrschen Chlorit- und Talkschiefer vor. Während der Chloritschiefer fast durchgängig constante Charaktere aufweist, zerfällt der Talkschiefer in verschiedene Varietäten.

Der Chloritschiefer, meist von dunkelgrüner Farbe, ist nur in dünneren Splittern oder bei schräg, unter einem grossen Winkel auffallendem Lichte durchscheinend. Er ist feinschuppig, auf den stets welligen Schieferungsflächen fettglänzend und so weich, dass er mit dem Nagel geritzt werden kann. Im Grossen und Ganzen ziemlich homogen, führt er an manchen Stellen in ansehnlicher Menge eingewachsene, durchschnittlich 1—3 mm

grosse, wasserhelle, farblose oder schwach grau gefärbte Krystalle von Braunspath, die bei ihrer Zersetzung sowohl an der Oberfläche, als auch in den Spaltrissen Eisenoxydhydrat ausscheiden und dann bräunlich gefärbt sind. Auch durch das ganze Gestein ist dieses Carbonat in vereinzelten Krystallen zerstreut, und stets ist es das primäre Rhomboëder, welches als einzige Gestalt an ihnen beobachtet wird. — Ein zweites Mineral, welches in grosser Menge im Chloritschiefer eingewachsen vorkommt, ist Magnetit, in sehr kleinen, aber äusserst stark glänzenden und daher schon mit blossem Auge wahrnehmbaren Octaëdern. Es ist wohl anzunehmen, dass dieses Magneteisen titanhaltig ist, denn unter dem Mikroskop sind dessen Kryställchen (auch Körner, Körner-Reihen und -Agglomerationen) fast stets von schönen, meist kurzsäulenförmigen Rutilkryställchen umgeben, die fächerförmig oder radial vom Erzkorne ausstrahlen. — Von weiteren unter dem Mikroskop wahrzunehmenden Merkmalen wären zu erwähnen, dass der Schiefer aus ausserordentlich dicht aneinander gedrängten, verworren durcheinander liegenden kleineren und grösseren, sehr schwach doppeltbrechenden Schuppen besteht und nur an denjenigen Stellen, wo diese Schuppen eine annähernd parallele Lage annehmen, deutlichen Pleochroismus (blaugrün parallel und hellstrohgelb oder farblos senkrecht zu der Längsausdehnung der Schuppen) zeigt. Die Schuppen sind deutlich zweiaxig, mit einem ziemlich grossen Axenwinkel; die Ebene der optischen Axen besitzt eine transversale Lage. An einzelnen Stellen, wo ziemlich parallel gelagerte Schuppen auf der Kante stehen, d. h. vom Schnitte quer getroffen worden sind, rufen sie den Eindruck einer faserigen Substanz hervor. Auch in diesen Schnitten ist der Pleochroismus deutlich — hellbläulichgrün für die nach der Längsrichtung und kaum merklich gelblich für die dazu senkrecht schwingenden Strahlen. — Ueber den Braunspath, den Magnetit und den Rutil wäre Nichts hinzuzufügen, als dass der erstere schöne Spaltbarkeit zeigt, hin und wieder in Zwillingen auftritt, und dass das letztere der drei Minerale scharf markirte Ränder, also, im Gegensatz zu dem es umgebenden Chlorit, starke Doppeltbrechung resp. Brechbarkeit, endlich oft schmutzig bräunliche Farben besitzt.

Das Gestein ist so weich, dass sich Schliffe davon nur nach vorherigem Kochen und Imprägnirung der Splitter mit Canadabalsam herstellen lassen.

Von den Talkschiefern verdient eine gewisse Beachtung eine zuerst von G. Rose[1]) beschriebene Abänderung, für

[1]) Reise n. d. Ural etc. I., pag. 182, II., pag. 537.

welche er, wie er es auch beim Beresit gethan, gleichfalls die Localbezeichnung — „Listwjanit" — [1]) beibehielt.

Der Listwjanit besteht aus Quarz und Talk, in welch' letzterem an manchen Stellen Anhäufungen von Braunspath angetroffen werden, der aber auch sonst in kleineren Mengen durch das ganze Gestein vertheilt ist — ein Umstand, der dem Gestein eher ein körniges als schiefriges Aussehen verleiht. [2]) — Der Quarz ist farblos und durchsichtig, oft stengelig; der Talk blaugrün (RADDE 16, 1), seltener von gelblichweiser Farbe; der Braunspath, grau bis weiss, ist häufig zersetzt und weggeführt, während die von ihm zurückgelassenen Hohlräume mit Eisenoxydhydrat bekleidet sind. An einzelnen Stellen trifft man Körnchen von Magnetit [3]), Schuppen von Eisenglanz, wie sie schon G. ROSE erwähnt, sowie kleine frische Eisenkieskryställchen von der Form (100) oder (102) an. Der Braunspath des Listwjanit ist offenbar nicht indentisch mit demjenigen Carbonat, welches in vereinzelten Krystallen im Chloritschiefer von Berjósowsk vorkommt. Während letzterer nämlich nach G. ROSE's Messungen einen Rhomboëderwinkel von 72° 30′ — 72° 48′ besitzt, welcher also demjenigen des Magnesits nahe kommt, erhielt Herr N. VON KOKSCHAROW an Spaltungsstücken des ersteren den Werth von 73° 42′, dem Rhomboëderwinkel eines Bitterspaths oder eines

---

[1]) Richtiger so, als „Listwänit". Die Etymologie dieses Namens ist mir nicht bekannt. Ob er von Listwá = Laub, wegen seiner vorherrschend grünen Farbe, oder von List = Blatt, wegen der blätterigen, schuppigen Talkpartieen abzuleiten ist, oder auf sonst eine Weise — will ich dahin gestellt sein lassen.

[2]) Neuerdings hat Herr M. v. MIKLUCHO-MAKLAY (im N. Jahrb. f. Min. etc. 1885, I, pag. 70) einen Listwjanit vom Berge Poroschnaja bei Nižnij-Tagil beschrieben, welcher in vielen Stücken von demjenigen von Berjósowsk und anderen uralischen Localitäten abweicht. Die Abwesenheit von Quarz, das Vorhandensein von Chromit an Stelle des Magnetits und eines eisenreichen, dagegen kalkarmen Magnesiacarbonats an Stelle des beim Gestein von Berjósowsk auftretenden magnesiareichen Kalkspaths — sind die Hauptunterschiede, welche übrigens auch Herr v. MIKLUCHO-MAKLAY selbst hervorhebt, indem er auf die Abweichung seines Befundes von G. ROSE's Beschreibung des Listwjanit hinweist.

[3]) ROSE erwähnt das Magneteisen nicht. Dasselbe ist aber unzweifelhaft vorhanden. Der naheliegende Gedanke, dass die Körnchen des schwarzen Erzes Chromit sein könnten, wurde an ausgesuchten Proben durch Herrn ALB. H. WOLF widerlegt. Die äusserst sorgfältig angestellten Versuche ergaben ihm keine Chromreaction (1879). — Dieses Resultat ist übrigens beachtenswerth, weil es die bereits bei einer anderen Gelegenheit (cf. COSSA u. ARZRUNI, Zeitschr. f. Krystallographie etc. VII, pag. 16, 1882) hervorgehobene Thatsache, dass nämlich in der Nähe von Chromaten — an denen der District von Berjósowsk, wie bekannt, besonders reich ist — niemals Anhäufungen von Chromeisen beobachtet werden, wiederum bestätigt.

Braunspaths entsprechend, als welcher sich das Carbonat nach einer Analyse des Herrn P. NIKOLAJEW denn auch in der That erwies. [1])

Unter dem Mikroskop erkennt man als Hauptgemengtheile: den durchsichtigen, schwach grau gefärbten Braunspath mit den charakteristischen rhomboëdrischen Spaltungsrissen und dem Oberflächenschimmer bei gekreuzten Nicols, welcher den Carbonaten der Kalkspathreihe so eigenthümlich ist; den durchsichtigen, vollkommen wasserhellen Quarz, der in unregelmässigen, dicht aneinandergedrängten, meist einschlussfreien Körnern von ansehnlicher Grösse den Braunspath stellenweise in schmalen aber langen Gängen durchsetzt; endlich den Talk, der selbst in seiner intensiv blaugrün gefärbten Varietät in gewissen Schnitten kaum wahrnehmbaren Pleochroismus besitzt, in anderen dagegen deutlich den Wechsel zwischen RADDE's 14 q einerseits und der Zwischennuance von 15 p und 16 q andererseits erkennen lässt. Diese letztere Farbe ist auch diejenige, welche unverändert bei den erstgenannten, nicht pleochroitischen und dabei stets leistenförmigen Schnitten auftritt. Da diese Schnitte beim Drehen des Präparats hell und dunkel werden und zwar ausgelöscht erscheinen bei paralleler Stellung der Längsausdehnungsrichtung der Blättchen zu dem Hauptschnitt einer der beiden gekreuzten Nicols, so ist hierdurch die Zweiaxigkeit der Substanz erwiesen. Wäre die Substanz optisch einaxig, so wäre zu erwarten, dass wenigstens diese nicht pleochroitischen Schnitte bei gekreuzten Nicols einfachbrechend erschienen, was natürlich bei den anderen, deutlich pleochroitischen nicht statthaben kann. Eine directe Beobachtung des Interferenzbildes ist in keinem Falle gelungen, offenbar wegen der schwachen Doppeltbrechung der Substanz und der zu weit vom Mittelpunkte abstehenden, nicht mehr in's Gesichtsfeld fallenden isochromatischen Curven.

Neben dem grünen Talk ist auch gelblich-weisser vorhanden. Für den grünen scheint charakteristisch zu sein seine Reichhaltigkeit an Einschlüssen von Magnetit in Körnerhaufen und staubartigen Schwärmen, die z. Th. zonal geordnet

---

[1]) Cf. N. v. KOKSCHAROW: Mat. zu Min. Russl. VII, pag. 182 u. 212. — Herr NIKOLAJEW fand:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure . . . | 45,58 |
| Kalk . . . . . . | 28,90 |
| Magnesia . . . . | 17,52 |
| Eisenoxydul . . . | 6,45 |
| Eisenoxyd . . . | 0,97 |
| Manganoxyd . . . | 0,31 |
| | 99,73 |

sind oder auch die Talkblättchen umranden, stets aber den Anschein haben, vom Talk bei dessen Zersetzung ausgeschieden worden zu sein.

An Einschlüssen ist besonders der Braunspath reich. Unter ihnen sind Magnetit, Eisenglanz und Rutil hervorzuheben. Ein viertes Mineral in vereinzelten grösseren unregelmässigen Körnern könnte Titanit sein. Der Magnetit tritt in vereinzelten Körnern, Klumpen und Stäben oder in Haufen von kleineren Körnchen auf, wie solcher als Einschlüsse des grünen Talkes soeben Erwähnung geschehen ist. Das gleichzeitige Vorhandensein des Eisenglanzes könnte vermuthen lassen, dass alles Erz diesem Minerale angehöre — indessen nimmt man bei den staubartigen Agglomerationen nichts von Durchscheinenheit mit rother Farbe wahr, welche beim Eisenglanz, selbst bei verhältnissmässig dicken Partieen zum Vorschein kommt.

Neben dem Magnetit erkennt man den Eisenglanz, sowohl in dünnen, selten wohlbegrenzten blutrothen Täfelchen und Leisten von beiläufig 0,03 mm, als auch in undurchsichtigen Klumpen, deren Natur nur dadurch unzweifelhaft wird, als sie an den Rändern mit bräunlichrother Farbe durchscheinen. Bei den tiefer bräunlich gefärbten durchscheinenden Partieen könnte man auch an Chromit denken, allein sie ergeben sich als doppeltbrechend. An denjenigen Stellen, wo die Eisenglanzkörner dick und undurchsichtig sind, ist ihre Verwechselung mit Magnetit möglich, da die Beobachtung bei auffallendem Licht hierfür auch nicht entscheidend ist, indem man zwischen dem Glanz und der Farbe, welche beide Minerale im reflectirten Lichte zeigen, schwerlich Unterschiede zu finden vermag. — Es sei noch bemerkt, dass die blutrothen Blättchen des Eisenglanzes den bekannten im Stassfurter Carnallit vorkommenden durchaus ähnlich sehen.

Der im Gestein in wohlausgebildeten, mit blossem Auge erkennbaren Krystallen auftretende Eisenkies ist unter dem Mikroskop, wo man ihn mit Hülfe seiner charakteristischen Oberflächenfarbe im auffallenden Lichte so leicht zu erkennen vermag, nicht angetroffen worden.

Den Rutil findet man in kleinen säulenförmigen Krystallen mit abgerundeten Endigungen. Die grösseren, bis zu 0,039 mm lang und 0,01 mm dick, zeigen eine honiggelbe Farbe; die kleineren dagegen erscheinen kaum gefärbt. Wenn ihre Dicke bis zur faden- oder linienartigen herabsinkt, erscheinen die Kryställchen wieder dunkler, da ihre scharfen Abgrenzungen gegen das umschliessende, viel geringere Brechbarkeit besitzende Mineral auch scharfe Schattenerscheinungen hervorrufen. Sowohl einfache als auch Zwillingskrystalle des Rutils sind vielfach beobachtet worden. Bei letzteren findet die Verwachsung nach

dem Gesetz (101) statt. — Erwähnenswerth ist, dass häufig ganze Reihen von Rutilkryställchen in paralleler Lage zueinander auftreten, wobei sie sämmtlich ihre Hauptaxen parallel den Spaltrissen des Braunspaths gerichtet haben. Offenbar haben sich die Spaltrisse eher gebildet, als der Absatz des Rutils stattfand. Ebenso orientirend wirken übrigens die Spaltrichtungen des Braunspaths auf den Magnetit, der ebenfalls oft in Körnerreihen die Risse besiedelt. — Der Magnetit sowohl, als auch der Eisenglanz sind dabei stellenweise in Brauneisen umgewandelt, welches auch hier und da in den Spaltrissen des Braunspathes verbleibt und sie dann durch eine braune Färbung markirt. Theilweise ist aber das Brauneisen in die Masse des Carbonats diffundirt oder hat sich auch nachträglich in beträchtlichen Mengen zwischen zwei Spaltflächen abgelagert.

Es ist bemerkenswerth, dass die hier eben besprochene Varietät des Talkschiefers, die am Ural an mehreren Punkten angetroffen worden ist, überall in der Nähe von Goldgängen oder des Beresits auftritt. So fand G. Rose den Listwjanit an der Bertjówaja Gorá, an der Berkútskaja Gorá, bei der Goldgrube Perwo-Pawlowsk bei Miask, ferner zwischen Miask und Slatoúst und bei Ufalejsk.[1])

Der ganze Hüttendistrict von Berjósowsk, welcher 56 Quadratwerst umfast (8 Werst in nord-südlicher und 7 in west-östlicher Richtung) ist zum Zwecke einer bequemeren Verwaltung in vier Antheile getheilt, welche nach der ergiebigsten Grube jedes derselben benannt werden. So heisst der NW.-Antheil der erste oder Iljínskaja[2]), der südwestliche führt den Namen Kljutschewskája, der 3te im SO. gelegene ist der Sójmonowskaja, während der NO.-Antheil schlechtweg als der „vierte“ bezeichnet wird. Ausserdem ist das ganze Gebiet in „Quadrate“ oder „Gruben“ von je einer Quadratwerst eingetheilt und haben auch diese kleineren Abgrenzungen neben der ihnen zukommenden laufenden Nummer häufig Eigennamen erhalten. So ist No. 45 z. B. identisch mit der „Grube“ Zwjetnój (die „Farbige“), No. 24 ist die Preobražénskij-„Grube“, welche, wenn auch nicht allein, so doch die schönsten Rothbleierz-Stufen geliefert hat, jetzt aber ersoffen ist, u. s. w.

---

[1]) Rose, l. c. I, 322, II, 32, 37, 38, 157.

[2]) Hier, wie auch sonst, wende ich bei den Adjectiven die männliche (oj, ij, yj) oder weibliche (aja) Endung nicht im Einklange mit dem deutschen, sondern mit dem supponirten russischen Substantiv an. So sage ich: Kljutscherwskája Antheil, da im Russischen „Tschastj“ weiblich, dagegen Zwjetnój Grube, weil „Rudnik“ männlichen Geschlechtes ist.

Manche Minerale sind ausschliesslich auf bestimmte Gruben beschränkt gewesen, obwohl es einige der letzteren gab, die, wie z. B. die eben erwähnte Preobražénskij, durch ihren Mineralreichthum die meisten anderen weit übertrafen und infolge dessen Berühmtheit erlangten.

Die ausserordentliche Mannichfaltigkeit an Mineralen, welche der District von Berjósowsk aufweist, hatte schon G. Rose veranlasst, in seinem Werke ein Verzeichniss derselben zu geben, aus welchem zu ersehen war, dass dieser District zu den mineralreichsten Gegenden des Urals gerechnet werden darf. In den 43 Jahren, die nach dem Erscheinen jenes Werkes verflossen sind, hat sich aber die Zahl der inzwischen bekannt gewordenen Minerale erheblich vermehrt, namentlich Dank den rastlosen Forschungen der Herren von Kokscharow und von Jeremejew.

Da keine neuere Zusammenstellung dieser Vorkommen vorliegt, die Angaben vielmehr als einzelne Notizen meist in Zeitschriften zerstreut sind, so habe ich es nicht für unzweckmässig gehalten, hier ein solches Verzeichniss anhangweise beizufügen, umsomehr, als die Aufzählung von Mineralen, die in einer Gegend auftreten, geeignet ist das geologische Bild derselben zu vervollständigen. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Minerale zu geben, liegt nicht in meiner Absicht. In Betreff der Details ziehe ich es vor, auf die bezügliche Literatur zu verweisen, welche ich daher möglichst vollständig zusammenzustellen bemüht gewesen bin. Nur hier und da einiges entweder von mir selbst Beobachtetes oder unbekannt Gebliebenes hervorzuheben, hielt ich hier am Platze. Dies mag als Erklärung für die Ungleichmässigkeit in der Behandlung der Einzelheiten entgegengenommen werden.

In Nachfolgendem sind neben den Mineralen der Beresit- und Quarzgänge auch diejenigen erwähnt, die als integrirende Gemengtheile dieser Gesteine sowohl, als auch der von ihnen durchzogenen krystallinen Schiefer oder auch in diesen letzteren accessorisch auftreten — Das Verzeichniss ist alphabetisch geordnet, unter Anwendung der international gewordenen Mineralnamen, die immer allgemeinere Verbreitung finden. Für die Werke, auf welche besonders häufig verwiesen werden musste, sind folgende Abkürzungen gebraucht worden:

Rose I, resp. II: G. Rose, Reise n. d. Ural etc, Bd. I, 1839, Bd. II, 1842. Berlin.

Kokscharow: N. v. Kokscharow: Materialien z. Mineralogie Russlands, Bd. I–IX, 1853–1885.

Malachow: Indicateur des lieux de provenance des minéraux connus jusqu' ici dans les Monts Ourals. Bulletin de la Société

Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Ekaterinbourg 1876. Additions — 1882.

Verh. resp. Verh. (2). — Verhandlungen d. kaiserl. russ. mineralog. Gesellschaft 1842–1863, bezw. dieselben 2te Serie 1866–1884. St. Petersburg. (Ueber die vom Jahre 1877 ab erschienenen, in russischer Sprache verfassten Abhandlungen findet der Leser ausführliche Referate in GROTH's Zeitschr. für Krystallographie etc. 1877—1885.)

Die übrigen bei den Citaten gebrauchten Abkürzungen ergeben sich von selbst.

Anglesit. ROSE I, 211; II, 517. KOKSCHAROW I, 35. Krystalle und derb in Höhlungen von Fahlerzdrusen.

Azurit. MALACHOW, 3. JEREMEJEW, Verh. (2) 17, 229 in der Preobraženskij Grube mit Patrinit, Caledonit etc auf Beresit. — Wird von den Autoren nur beiläufig erwähnt, wenn auch wohl lange bekannt.

Beudantit. Nach Herrn WEBSKY's Bestimmung im Berliner min. Mus. befindlicher Stufen. In der Literatur keine Angaben. — Auf Beresit oder den Quarzgängen mit Gold, Phosphorchromit, Cerussit, in kleinen Kryställchen, Krusten bildend.

Bindheimit. Nach Herrn WEBSKY's Bestimmung im Berliner min. Mus. befindlicher Stufen. In der Literatur keine Angabe. — Anflüge auf Quarz; daneben Pyromorphit, Malachit, Caledonit (?), Azurit (oder Linarit?), Vanadinit, Pyrit-Pseudomorphosen, derber Granat (?) — wahrscheinlich aus der Preobraženskij Grube.

Bismuthit (d. h. Bismuthcarbonat). Bestimmung des Herrn WEBSKY nach Stücken des Berl. min. Mus. Literatur-Angaben fehlen.

Bismuthocker. MALACHOW, 3.

Calcit. Nierenförmige, im Innern hohle, mit Krystallen bekleidete Drusen. — Exemplar im Berliner min. Mus. (Coll. EVERSMANN?). In der Literatur keine Angaben.

Caledonit. JEREMEJEW. Verh. (2) 17, 207. In der Preobražénskij Grube mit Linarit etc. (vergl. KOKSCHAROW, IX, 55).

Cerussit. G. ROSE, I, 211; II, 480; KOKSCHAROW VI, 107; SOKOLOW, Min. II, 698; v. ZEPHAROVICH in: HAIDINGER's Fr. d. Naturw. VI, 121. — Mit Bleiglanz und anderen Bleisalzen auf Goldquarz; auf Crocoït; pseudomorph nach Bleiglanz; z. Th. in grossen Krystallen.

Chalcedon. MALACHOW, 5. Mit Quarz.

Chalkopyrit. G. ROSE I, 198; II, 463 (KOKSCHAROW IV, 132). In Gangquarz mit derbem Fahlerz etc., mit Covellin und Malachit-Ueberzügen.

Chlorit. Den Chloritschiefer bildend.
Chromit. Moberg, J. f. pr. Ch. 43, 121. (Kokscharow II, 266.) — Lose im Goldsande; wahrscheinlich aus dem Serpentin. Genaue Angaben fehlen.
Chromocker. Malachow, 6.
Chrysokoll. Malachow, 6.
Covellin. Ueberzüge auf Chalkopyrit. Literatur fehlt. (Exemplar des Berl. min. Mus.)
Crocoït. Vauquelin, Journ. des Mines No. 34, 737; Rose, I, 204, II, 516; Söchting, Verh. 1862, 131, 139; Dauber, Wien. Akad., Sitzb. 42, 1860; Pogg., 106, 150; Kokscharow, VII, 101; Thénard, Journ. d. phys. 51, 71; Gilb. Ann. 8, 237; Pfaff, Schweigg. J. 18, 72; Berzelius, ib. 22, 54. — Hauptsächlich in der Preobraženskij Grube auf Beresit, auch als Einschluss in Quarz.
Dolomit, Braunspath, Ankerit u. s. w. Rose I, 182, 183, 193; II, 479. Kokscharow, VII, 9, 212; Jeremejew, Verh. (2) 1, 269, 1866, Protok. 1864. — Vorwiegend im Chlorit- und Talkschiefer, mit eingewachsenen kleinen Quarzkrystallen. Im Listwjanit neben Eisenglanz und Pyrit. Herr Jeremejew maass den Winkel von $(10\bar{1}1)$ zu 107°. — Im Berliner Museum ein Exemplar, welches bräunliche Rhomboëder des Carbonats mit Quarz zusammen auf Gangquarz zeigt. Oft zersetzt, mit Limonit ausgekleidete Hohldrücke zurücklassend.
Fuchsit. Malachow, 5.
Galenit. Derb und eingesprengt. Oft silberhaltig, grosskörnig, zuweilen um einen Punkt concentrisch; z. Th. als Ausfüllung verwitterter Pyritwürfel. Schliesst abgerundete Körnchen oder Trümchen von Quarz ein. Der Quarz ist oft parallel den Spaltflächen des Galenits eingewachsen, bildet ein regelmässiges zelliges Gewebe, wenn der Galenit fortgeführt ist. Parallel den Spaltflächen des Galenits ist manchmal auch Gold eingewachsen. Rose I, 203; II, 459. Söchting, Verh. 1862, 131. Kokscharow, II, 288.
Gold. Rose I, 186, 198; II, 56, 414, 417, 455. Herzog von Leuchtenberg, Sbornik 1867, 662. Kokscharow VI, 327. Barbot, Verh. 1855—56, 203. Söchting, Verh. 1862, 131. Fletcher, Phil. Mag. (5) 9, 180. — In Gangquarz in Krystallen (Rose); abgerundete Klumpen und Körner im Sande; auf Bleiglanz in Drahtform auch in den Spalten des Bleiglanzes (Söchting); mit Turmalin in Hohlräumen des Quarzes; in Brauneisenpseudomorphosen n. Pyrit; auf Zellenquarz (Bimssteinerz, Zwiebackerz); mit Eisenglimmer; auf zersetztem Patrinit, damit parallel verwachsen; in Fahlerz, mit Magnetkies (?). Formen der

Krystalle (111), (100), (110), (113), (124), (338), (301) (neu, FLETCHER) und (hkl), welches entweder (1.9.15) oder (1.11.19). Ersteres würde durch (113) gerade abgestumpft werden. — Nach mir gewordener freundlicher Mittheilung des Herrn A. A. AUERBACH (vgl. Zs. f. Krystall. von GROTH 4, 403, Anm.) scheint das Gold durchweg secundäres Reductionsproduct zu sein. Es lässt sich durch Amalgamation gewinnen entweder aus dem Gangquarz oder aus den Schwefel- etc. Verbindungen. Bei letzteren gelingt dies aber nur dann, wenn sie zersetzt und oxydirt sind. Das Gold scheint in gebundenem Zustande, etwa als Schwefelmetall, enthalten zu sein im Tetraëdrit, im Galenit, im Patrinit, im Chalkopyrit, vielleicht auch im Pyrit u. s. w. und sich bei der Oxydation dieser Verbindungen, da selbst keine Oxyde bildend, auszuscheiden. Auf diese Weise allein erklärt es sich, warum die nach der Amalgamation zurückbleibenden „Schlieche", auf nassem Wege behandelt, wieder Goldgehalt ergeben. Nur auf diese Weise erklärt es sich auch, dass die Goldsande, die zwei, drei Mal sorgfältig gewaschen wurden, beim erneuten Waschen wiederum, und zwar oft ansehnliche Mengen von Gold liefern. In den Sanden sind nämlich oft unzersetzte Schwefel- und andere Erze enthalten, die erst nach und nach oxydirt (zersetzt) werden und immer wieder neue Mengen von Gold abscheiden. Es ist bekanntlich die Ansicht ausgesprochen worden (vgl. CUMENGE et FUCHS, Compt. rend. 88, 587, 1879), dass das Gold vorwiegend mit Antimon und Tellur Verbindungen eingeht, wofür auch einige Thatsachen zu sprechen scheinen. Herr AUERBACH, welcher zu seinen Versuchen über Extraction des Goldes aus Erzen auf nassem Wege entweder frische, zerstampfte Erze, oder Rückstände des Amalgamationsprozesses benutzte, hat, wie leicht erklärlich, nicht direct zu entscheiden vermocht, in welchen Erzen das Gold enthalten sei. Alles spricht aber dafür, dass nicht der Pyrit das Gold führt. Eher sind es Verbindungen, die Blei und Kupfer enthalten, in welchen nach Gold gesucht werden dürfte, wobei eine Vertretung von Pb resp. $Cu_2$ durch $Au_2$ anzunehmen wäre, was auch viel einleuchtender ist, als eine etwaige Vertretung von Fe durch $Au_2$ oder gar durch Au! — Wenn es gestattet ist, aus wenigen Versuchen Schlüsse zu ziehen, so würden für die eben geäusserte Ansicht auch diejenigen sprechen, welche auf meine Bitte hin Herr WILHELM VENATOR, Assistent am Laboratorium für technische Chemie an hiesiger Hochschule, auszuführen die grosse Güte hatte. Als Material

diente eine Stufe von Pyrit, welche ich aus Berjósowsk mitbrachte. Absichtlich wurde die frischeste gewählt, da bei den mehr oder minder zersetzten, oxydirten, nicht mehr gut zu erkennen war, was das ursprüngliche Mineral gewesen, ob sie ausschliesslich aus Pyrit bestanden oder auch andere Erze (Kupfer- und Blei-haltige) beigemengt enthielten, zumal solche in Zersetzung begriffene Stücke stets mehr oder weniger deutliche Goldkörnchen zeigen, und daher die Probe auf Gold sicher im positiven Sinne ausfallen musste. An dem zu dem Versuche verwendeten Pyrit war dagegen keine Spur von ausgeschiedenem Golde zu sehen, und es handelte sich darum zu entscheiden, ob solches chemisch gebunden darin enthalten sei. Herr Venator hatte die Freundlichkeit über seine zwei Versuche folgende Mittheilung zu machen.

„Versuch I. Es wurden 35 grm des Pyrits in einer Platinschale abgeröstet, und der Rückstand, welcher das Gold in metallischem Zustande enthalten musste, in conc. Salzsäure gelöst. In Auflösung ging das Eisenoxyd, ungelöst blieb die Kieselsäure und etwaiges Gold. Dieser Rückstand wurde abfiltrirt, gut ausgelaugt und geglüht. Zur Nachweisung des Goldes wurde dieser Glührückstand in Königswasser gelöst, die Kieselsäure abfiltrirt, das Filtrat zur Trockne verdampft, dann mit Wasser aufgenommen und zur Abscheidung des Goldes mit frischer Eisenvitriollösung versetzt. Selbst nach mehrtägigem Stehen schied sich kein Gold aus.

Versuch II. Eine andere Menge abgerösteten Kieses wurde mit Wasser zu einem Brei angerührt und dann mehrere Stunden mit Chlorgas behandelt. Bei Anwesenheit von Gold würde dasselbe in Chlorgold übergehen. Nach mehrstündigem Einleiten von Chlor wurde die Lösung von dem Rückstande abfiltrirt, zur Trockne verdampft und mit Eisenvitriol versetzt. Auch hier schied sich keine Spur Gold aus."

Aus diesen Versuchen, zu denen allerdings verhältnissmässig kleine Mengen des Pyrits verwandt wurden, könnte man freilich schliessen, dass der Goldgehalt derselben nicht so gross sei um nachgewiesen werden zu können, dass es auch nicht nothwendig in gleichmässiger Weise in allen Pyrit-Massen vertheilt zu sein braucht. Allein es ist auch wohl ebenso gestattet, aus den beiden negativen Versuchen zu folgern, dass möglicherweise in der That nicht der Pyrit, sondern die Cu- und Pb-Erze als die eigentlichen Träger des Goldes in isomorpher Beimengung anzusehen sind. Leider verfügte ich nicht über

geeignetes Material anderer Erze von Berjósowsk, um auch an ihnen vergleichende Versuche anstellen lassen zu können.

Göthit. Rose I, 194, 214; II, 473. Pseudomorph nach Pyrit; auf den Goldgängen. (Vgl. Hydrohämatit.)

Granat. Im Berliner Museum eine Stufe mit einer alten Etiquette (von wem?); nelkenbraun, auf Granatfels; ein anderes Stück mit Eversmann'scher Etiquette, dicht derb, hellgelb, resp. grauweiss, nephritähnlich.

Haematit. Rose I, 182, 184; II, 469. Annuaire journ. d. mines 1837, 251. St. Petersburg. Kokscharow, I, 7, 15. In Talkschiefer, Listwjanit, mit Braunspath als Gang; in Chloritschiefer mit Braunspath. Auf dem Wege nach Pyschminsk. Auf Quarzgängen neben Pyrit, Tetraedrit etc.

Hydrohaematit = Turjit. (Fälschlich wird „Turgit" geschrieben; der Name ist nach dem Flusse Turja, resp. den Turjinischen Gruben bei Bogoslowsk gegeben worden. Der Fehler rührt von R. Hermann selbst her, der den Namen gegeben hat. Im Berliner Museum aus einer alten Sammlung vom Jahre 1803. Als Umwandlungsproduct des Pyrits, in pseudomorphen Krystallen nach letzterem (vgl. oben bei Göthit).

Jossaït. Breithaupt, B. u. Hütt.-Ztg. 17, 54, 1858. Mit anderen Chromaten zusammen auf der Preobraženskij Grube. Angeblich Chromat von Blei und Zink. Ist der Zinkgehalt unzweifelhaft? Von reinen Zinkverbindungen ist in Berjósowsk keine bekannt, nur manche Fahlerze sollen nach älteren Angaben, die indessen nicht controlirt worden sind, dieses Metall enthalten. Vielleicht ist der Jossaït mit dem Laxmannit etc. zu vereinigen. Jedenfalls äusserst selten.

Jarosit. Kokscharow, VI, 228. Davon ist ein einziges Stück bekannt geworden!

Laxmannit. Nordenskiöld, Pogg. 137, 299, 1869; Kokscharow, VI, 244. Weitere Literatur und Angaben vgl. unter Vauquelinit, mit welchem der Laxmannit sowohl, als auch R. Hermann's Phosphorchromit, Journ. pr. Chem. (2), 1, 449, 1870; John's Chromphosphorkupferblei, Jahrb. f. Min. 1845, 67, und Pisani's Bleikupferchromphosphat, Bull. soc. minéral. de France 3, 196, 1880 zu vereinigen sind. Grube Preobraženskij.

Leadhillit. Literatur nicht vorhanden. Ein Exemplar im Berliner miner. Museum. Mit honiggelbem Pyromorphit (vielleicht Mimetesit?), Cerussit, Anglesit (?) und Quarzkrystallen — aus einem Quarzgang im Beresit Breite,

perlmutterglänzende, weisse Blätter und nicht parallel gelagerte Partieen, z. Th. mit Randflächen.

Limonit. Zersetzungsproduct von Pyrit: im Beresit selbst und in den Quarzgängen; oft mit ausgeschiedenem Gold; z. Th. als Stilpnosiderit (MALACHOW, 5) oder als Xanthosiderit (MALACHOW, 3); als weiteres Hydrationsstadium des Hydrohämatits und des Göthits.

Linarit. KOKSCHAROW, IV, 140; V, 107. JEREMEJEW, Verh. (2), 17, 226, 1882; 19, 15, 1884. — In der Preobraženskij Grube mit Caledonit und Patrinit in Gangquarz; manchmal als Ueberzug auf Cerussit.

Magnetit. Im Chloritschiefer; auch in einem zersetzten Feldspathgestein, wie im Berliner Museum befindliche Stücke zeigen. In der Literatur keine Angaben. Das Vorkommen im Serpentin dürfte aus dem benachbarten Gebiet von Pyschminsk sein.

Malachit. MALACHOW, 3. In Anflügen.

Melanochroït = Phönicochroït. ROSE I, 205; II, 516. HERMANN, POGG. 28, 162, 1833. Auf der Preobraženskij Grube mit Galenit, anderen Chromaten und Quarz in den Quarzgängen des Beresits oder auf Klüften des letzteren.

Muscovit. Gemengtheil des Beresit: primär und auch secundär aus Orthoklas.

Orthoklas. Gemengtheil des Beresit; oft sehr zersetzt. ROSE I, 186; II, 509.

Patrinit. ROSE I, 196; II, 463; KOKSCHAROW, III, 238; RAMMELSBERG, Mineralchemie, 2te Aufl., II, 104; an diesen drei Stellen auch die ältere Literatur. Krystalle und derbe Partieen im Quarz. Vorkommen in den Gruben Pyschminskij, Kljutschewskój und Preobraženskij. Auf letzterer mit Caledonit, Linarit, Azurit, Malachit, Bismuthit, Tetraëdrit und Gold, wie Herr JEREMEJEW in seinen Abhandlungen über Linarit und Caledonit (cf. diese) angiebt. Bemerkenswerth ist, dass wo der Patrinit sich zu Bismuthit umwandelt, zugleich eine Ausscheidung von Gold stattfindet, wobei geradezu eine Pseudomorphosen-Bildung von Gold nach Patrinit zu beobachten ist. Das Gold erscheint in Form langer Drähte, die, vollkommen gerade gestreckt, die Form des ursprünglichen Patrinitkrystalls nachahmen. Solche Exemplare mehrfach in der Sammlung des Berliner miner. Museums; ein sehr schönes, wenn auch kleines Stück, mit Original-Etiquette von G. ROSE besitzt das metallurgische Institut in Aachen (Prof. DÜRRE); weniger deutlich ist die einzige Stufe des miner. Instituts daselbst. Die Ausscheidung des Goldes bestätigt einigermaassen das oben (cf. bei Gold) Gesagte. — Im Berliner mineral. Museum befindet sich eine Pa-

trinit-Stufe mit der Fundortsangabe „Pyschminsk". Es ist dies wahrscheinlich in Pyschminskij Grube im District von Berjósowsk zu corrigiren und nicht auf den District des Hüttenwerks Pyschminsk zu beziehen, dessen Ländereien allerdings an diejenigen des Districtes von Berjósowsk stossen.

Plagioklas. Wesentlicher Gemengtheil des Beresit. Literatur — ?

Pyrit. Rose I, 187, 193; II, 461. „Das Gold dieser Gänge ist vorzugsweise in dem Eisenkies eingewachsen" (?). Söchting, Verh. 1862, 132. Kokscharow, VII, 197. Krystalle, vorzugsweise (100), (102) mit starker Streifung, die auf andere (h0l) hinweist; Durchkreuzungs-Zwillinge nach (111); auch Körner. Oefter als Pseudomorphosen aus Limonit oder Hydrohämatit etc. erhalten. Diese Pseudomorphosen häufig mit traubigen Absätzen von Kieselsäure (Calcedon?) bedeckt. Wenn auch das Eisenoxydhydrat weggeführt, bleiben Abdrücke in der Kieselsäure, Zellen von Quarz mit deutlichen Eindrücken der Pyritsculptur, zurück: es ist das sog. Bimsstein-, resp. Zwiebackerz, dessen Höhlungen oft mit Schwefelkrystallen, z. Th. auch mit Goldkörnchen bedeckt sind.

Pyromorphit. Rose, Pogg. 29, 455. 1833. Rose I, 207, 209; II, 484. Kokscharow, II, 367; III, 42. Struve, Verh. 1857—58, 1 (Analysen). Auf Quarz und Beresit mit Crocoït, Vauquelinit, Vanadinit u. s. w. Oft allein, auch im Zellenquarz. Die Form meist $(10\bar{1}0)$, (0001). Etwas $Cr_2O_3$ und $CrO_3$ führend. Die grünen Varietäten arsenfrei, die gelblichen auch arsenhaltig.

Pyrophyllit. Rose I, 190; II, 507. Kokscharow, II, 164. Es ist aus den Angaben nicht genau zu ersehen, ob die Fundstätte des Pyrophyllit auf dem Territorium des Districtes von Berjósowsk liegt. Herrn A. A. Lösch in Petersburg verdanke ich die präcise Angabe des Fundortes: „Auf dem Wege von Berjósowsk nach Blagodatnyj, $1\frac{1}{2}$ Werst nördlich von der Pyschma (linkes Ufer)". Das Mineral kommt in Quarzgängen des Beresit, in Kugeln mit excentrisch strahliger Zusammensetzung vor.

Quarz. Gemengtheil des Beresit; selbstständige Gänge darin bildend; Gemengtheil des Listwjanit; auf den Gangklüften, in den Drusenräumen u. s. w. krystallisirt, graulichweiss, nelkenbraun — letzterer mit schöner Ausbildung. Rose I, 189; II, 470; Söchting, Verh. 1862, 139; Blum, Naturk. Verh., Haarlem, (2), IX, 23, 27; Köhler's und Hofmann's N. Bergm. Journ. I, 175; Bischof, Geologie II, 426; Bournon, Cat. d. l. Coll. particul. du Roi. 157; Lévy, Coll. Heuland II, 158. — Einschlüsse von Wulfenit (?)-

Nadeln und -Körnchen; Einschlüsse von Chromturmalin in nadelförmigen Krystallen auf der Grube Pyschminskij. — Zelliger Quarz mit Schwefelüberzügen.

Rutil. Mikroskopischer Gemengtheil im Beresit, Talk- und Chlorit-Schiefer und Listwjanit. Ob auch in grösseren Krystallen?

Schwefel. Rose I, 196, 214; II, 459; Kokscharow, VI, 371. Reducirt aus Pyrit, in Zellen des Zellenquarzes in kleinen Kügelchen und Körnchen von krystallinischer Structur, auch in deutlichen Krystallen. Die Zellen des Schwefelführenden Quarzes stets unregelmässig, im Gegensatz zu denjenigen, welche sich durch den Absatz der Quarzsubstanz in Spalten von Galenit bilden und nach Wegführung des letzteren zurückbleiben.

Skorodit. Kokscharow, VI, 307, Verh. 1852—53. 91; Barbot, Verh. 1855—56, 202. Grube Preobraženskij. Höhlungen des Fahlerzes auskleidend; mit Galenit, Chalkopyrit, Pyrit, Anglesit, Crocoït u. s. w.

Talk. Kokscharow, IV, 143. Rose I, 184, 190; II, 513. Daselbst auch ältere Literatur. Gemengtheil des Talkschiefer und Listwjanit; in schuppigen Aggregaten auf Quarzgängen und in Höhlungen des Listwjanit; gelblich, spangrün oder smaragdgrün; manchmal mit sechsseitiger Begrenzung.

Tennantit. Malachow, Add. p. 58. Mit Chrysokoll auf den Gruben des Iljinskaja Antheils.

Tetraëdrit. Rose I, 198; II, 463; Kokscharow, IV, 98; V, 369; Jeremejew, Verh. (2) 3, 106, (2) 19, 179. Preobraženskij Grube und Michailowskij Schacht; angeblich Zink-Antimon-Fahlerz, in Krystallen auf derben Tetraëdrit mit Galenit, Patrinit u. s. w. Malachow, 5. Mit Chysokoll und Chalkopyrit, derb. — Rose giebt als Fundort die Grube Pyschminskij an.

Torbernit. Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Auerbach. (In der Literatur keine Angabe.) Im Listwjanit.

Tremolit. Malachow, 4. Liegt hier vielleicht eine Verwechselung mit dem nadelförmigen Turmalin vor?

Turmalin (Chromturmalin). Rose I, 190; II, 502, 503. In derbem und krystallisirtem Quarz in äusserst feinen, intensiv grün gefärbten Nadeln. Malachow, 5. Hermann, J. f. pr. Chem 35, 244, 1845.

Vanadinit. Rose, I, 209; II, 515. Kokscharow, II, 372; III, 44. Struve, Verh. 1857—58, 1. Söchting, Verh. 1862, 141. Umschliesst concentrisch den Pyromorphit, ist vielleicht theilweise aus ihm entstanden. Manchmal ist der Pyromorphit-Kern weggeführt, und der Vanadinit erscheint als hohle, röhrenförmige Krystalle.

Vauquelinit. Rose I, 206; II, 516 Auf Beresit mit Crocoït, den Chromaten, Xanthosiderit u. s. w. auf der Grube Preobraženskij. Vergl. oben unter „Laxmannit". Kokscharow, VIII, 345—386. Kokscharow u. Des Cloizeaux, Bull. soc. min. de France 1882, 53. (Vergl. Zs. f. Krystallogr. VII, 632.). — Farben: grün, gelbgrau, orangeroth. Zusammensetzung schwankend im Gehalt der Phosphorsäure und der Chromsäure.

Wad. Malachow („Erdiges Mangan"), 4. Ueber die Art des Vorkommens keine Angabe.

Wulfenit. Jeremejew, Verh (2) 5, 433, 1869. Blum, Pseudomorph. II Nachtr. 27; Verh. 1862, 137, 142. Kokscharow VIII, 409.

Zirkon. Mikroskopisch im Beresit; Malachow, 6: in den Seifen.

Häufig werden als von Berjósowsk stammend solche Minerale aufgeführt, die aus den diesem District benachbarten Gebieten herrühren. Es sind dies von Pyschminsk: Amiant, Brucit, Diopsid, Serpentin mit all' seinen Abänderungen (Pikrosmin, Pikrolith, Chrysotil u. s. w.); von der Grube Blagodatnyj: Antimonit, Argentit, gediegen Silber; von der Seife Kalinowskaja: Zinnober.

Unverhältnissmässig ärmer an Mineralen als Berjósowsk sind die anderen Punkte, von denen der Beresit am Ural bekannt ist. Während die Gruben und Seifenwerke Mariinskij und Perwopawlowskij im SW. von Miask, bei den Flüssen Miasta und Taschkutarganka, die von Newjansk und Werch-Nejwinsk im Norden von Jekaterinburg ausser den Beresit-Gemengtheilen nur noch Gold auf den Quarzgängen führen, ist dieses Metall bis jetzt in dem anstehenden Beresit aus der Nähe der Starkow'schen Goldseifen im Syssertischen ebenso wenig, wie in demjenigen der Bertjówaja Gorá und der Totschilnaja Gorá vorgekommen. Dagegen sind von den beiden letzteren Punkten an der Bertjówaja Gorá Crocoït, Cerussit, Galenit, faseriger Malachit, Pyromorphit, Pyrit, Quarz und der von Berjósowsk nicht bekannte Baryt angetroffen worden. An der Totschilnaja Gorá sind die Beresitgänge noch weniger reich an Mineralen. Sie führen: Crocoït, Pyrit, Quarz und eine strahlige, zu kugeligen Aggregaten gruppirte Varietät eines grünen Turmalins, welcher nach R. Hermann's Analyse [1]) ebenso wie der in der Grube Pyschminskij in feinen, in Quarzkrystallen eingeschlossenen Nadeln vorkommende chromhaltig ist und zwar 1,166 pCt. $Cr_2O_3$ enthält.

[1]) Journ. f. pr. Chemie 35, 244, 1845.

## 4. Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes.

Von Herrn F. Wahnschaffe in Berlin.

Mit der Kartirung des Quartärs auf den Blättern Wernigerode und Neustadt-Harzburg beauftragt, hatte ich Gelegenheit, die dortigen Bildungen näher kennen zu lernen und wurde hierbei wesentlich durch die Vorarbeiten des Herrn Branco unterstützt, welcher diese Gegend bereits aufgenommen hatte. Die von mir ausgeführte Gliederung und Abgrenzung des Diluviums beruht zum grossen Theil auf den von Herrn Branco in die Karte eingetragenen Beobachtungen und wurde ferner durch verschiedene Besprechungen mit den Herren Beyrich, Berendt, Branco und Dames bei gemeinsamen Excursionen sehr gefördert.

Ich schicke voraus, dass die nachstehenden Mittheilungen nur für die vorgenannten Blätter Geltung haben und dass es nöthig sein wird, dieselben auf ihre allgemein gültige Anwendbarkeit im übrigen Vorlande des Harzes erst noch zu prüfen.

Die älteren Ablagerungen des Quartärs, welche dem Diluvium angehören, lassen sich von oben nach unten folgendermaassen gliedern:

3. Schotterlehme und lössartige Lehme.
2. Nordische Grande und Sande mit nordischen Blöcken und gemengte Bildungen.
1. Hercynische Schotter, z. Th. mit nordischem Material.

### Hercynische Schotter.

Schotter von rein hercynischem Materiale sind nach meinen Beobachtungen auf Blatt Wernigerode die untersten Bildungen des Diluviums am Nordrande des Harzes. Ueberall liegen sie direct auf dem älteren anstehenden Gebirge; ihre Bildung reicht wahrscheinlich bis in die älteste Zeit des Diluviums zurück.

An dem im Allgemeinen von Südost nach Nordwest verlaufenden Nordrande des Harzes finden sich auf den Blättern Wernigerode und Neustadt-Harzburg verschiedene grössere

Thalpforten, durch welche die Schottermassen aus dem Harz herausgeschafft worden sind. Bei Wernigerode mündet das Mühlenthal und Holtemmethal in das Harzvorland ein, zwischen Darlingerode und Drübeck die Thäler, deren Gewässer in ihrem weiteren Verlauf den Rammels- und Nonnenbach bilden, bei Ilsenburg das tief eingeschnittene Ilsethal; auf Blatt Harzburg sind vorzugsweise die Thäler der Ecker und Radau zu nennen.

Schon im Jahre 1851 hat E. Beyrich[1]) darauf hingewiesen, dass die Geröllablagerungen am Harzrande gleichaltrig mit den nordischen Diluvialbildungen des norddeutschen Flachlandes seien und z. Th. ganz unabhängig von den Niveauverhältnissen der heutigen Flussläufe abgesetzt worden wären. Die Richtigkeit der Beyrich'schen Auffassung geht am besten daraus hervor, dass die hercynischen Schotter, je mehr man sich vom Harzrande entfernt, eine fortschreitende Zunahme in der Beimengung nordischen Materials erkennen lassen, so dass z. B. auf der Nordhälfte des Blattes Derenburg kaum noch rein hercynische Schotter vorkommen dürften.

Es müssen enorme Wassermassen erforderlich gewesen sein, um diese Schotter aus dem Harze herauszuschaffen und bis weit in das Vorland hinein zu verbreiten. Ob die in den Harzthälern weiter thalaufwärts sich findenden Schotter, welche beispielsweise nach einer freundlichen Mittheilung Lossen's im Bodethale bei Treseburg eine deutliche, 825 Decimal-Fuss (ü. d. M.) erreichende Terrasse mit auflagerndem Lehm bilden, oberhalb Rübeland an der Bode bis zu 1050 Fuss hinaufsteigen und im Holtemmethal mit ihrer Oberkante die 800 Fuss-Curve erreichen, mit den älteren Schottern des Harzvorlandes gleichalterig sind oder einem späteren Zeitabschnitte des Diluviums angehören, lässt sich vor der Hand nicht entscheiden, da dieselben in keinem continuirlichen Zusammenhange mit den Diluvialablagerungen der Harzvorlandes stehen. Jene gewaltigen diluvialen Gebirgswasser werden durch die reichlichen Niederschläge erklärlich, welche bei Beginn der Eiszeit, sowie auch während derselben auf dem Harze stattgefunden haben müssen.

Die rein hercynischen Schotter sind dort, wo die grösseren Thäler in das Harzvorland ausmünden, delta-artig ausgebreitet. So findet man beispielsweise bei Ilsenburg in den grossen Aufschlüssen, welche dort gelegen sind, wo die neue Eisenbahn die Ilse kreuzt, das Schottermaterial fast nur aus Quarziten und Quarzitsandsteinen zusammengesetzt, die dem südlich von Ilsenburg befindlichen unterdevonischen Quarzitzuge

[1]) Diese Zeitschrift Bd. III, pag. 382.

entstammen. Brockengranit, welchen man hier erwarten sollte, findet sich unter diesen Trümmern nur selten. Es hängt dies jedenfalls mit der leichten Verwitterbarkeit des Brockengesteins zusammen, welches auf dem Wege dorthin zerrieben worden ist.

Ganz anders ist das Aussehen der rein hercynischen Schotter bei Wernigerode. In den Aufschlüssen an der Schmatzfelder Chaussee nahe der Teichmühle besteht der Schotter im Wesentlichen aus den unteren Wieder-Schiefern und Grauwacken, welche bei Wernigerode anstehen. Kieselschiefer, Quarzite, Hornfels und Rogenstein kommen nur in untergeordneter Menge darin vor.

Die Schotterablagerungen bei Altenrode am östlichen Gehänge des Rammelsbachthales, welche sich genau in der Mitte zwischen Wernigerode und Ilsenburg befinden, bestehen etwa zur Hälfte aus Quarzit und Quarzitsandstein, zur anderen Hälfte aus Wieder-Schiefern. Die erwähnte deltaartige Ausbreitung des Schotters vor den Thalpforten des Harznordrandes ist nur aus dem in den Aufschlüssen beobachteten Material abgeleitet worden, nicht aber aus irgend welchen topographisch hervortretenden Schuttkegeln. Sind diese ehemals vorhanden gewesen, so werden sie wahrscheinlich durch die, noch bis in die jüngste Zeit des Diluviums zu sehr hohem Niveau angestauten Wasserfluthen an ihrer Oberfläche denudirt und eingeebnet worden sein. Was die Mächtigkeit der hercynischen Schotter betrifft, so beträgt dieselbe in den verschiedenen Aufschlüssen, wo der Ilsenburgmergel darunter angetroffen worden ist, 3—6 Meter.

Während die hercynischen Schotter in unmittelbarer Umgebung von Wernigerode, Altenrode und Ilsenburg ein mittleres Niveau von 600—650 Dec.-Fuss (ü. d. Ostsee) einnehmen, liegen sie auf der durch den Ilsenburg-Mergel gebildeten Erhebung bei Vorwerk Charlottenlust in einer Höhe bis zu 707 Dec.-Fuss. Bereits Ch. F. Jasche [1]) hat darauf hingewiesen, dass derartige Schotter auf solchen Höhen sich nur unter der Annahme erklären liessen, dass das ganze Thal zwischen Harzrand und den Erhebungen nördlich desselben mit Schottermassen erfüllt gewesen sein müsse, welche nachher z. Th. wieder fortgeführt seien. Ich möchte mich dieser Ansicht anschliessen, glaube jedoch nicht, dass eine Abtrennung dieser hochgelegenen rein hercynischen Schotter als älteste Bildung durchführbar ist, da sich keine deutlichen Terrassen markiren und die hochgelegenen Ablagerungen sich ganz allmählich bis in das tiefere Niveau hinabziehen.

---

[1]) Mineralogische Studien. Quedlinburg u. Leipzig 1838, pag. 37.

## Nordische Grande und Sande und gemengte Bildungen.

Auf den rein hercynischen Schottern finden sich an vereinzelten Punkten kuppenartige Erhebungen, von denen einige ausschliesslich aus nordischem Material bestehen. Am vorzüglichsten kann man dieselben nördlich von Altenrode beobachten, woselbst sie bereits auf der EWALD'schen geologischen Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz eingetragen worden sind. Auf dieser ist schon eine Gliederung der Diluvialablagerungen nach ihrem hercynischen und nordischen Ursprunge durchgeführt.

Wenn man die am Ostabhange des Rammelsbachthales nördlich von Altenrode anstehenden Schotter rein hercynischen Ursprunges gesehen hat, ist man überrascht, sich in den Gruben des nordöstlich davon gelegenen Borreberges in rein nordisches Material versetzt zu sehen. Die Kuppen, welche hier und weiter nördlich sich finden, setzen sich in horizontaler Richtung so scharf gegen die hercynischen Schotter ab, dass man schon auf eine geringe Entfernung von denselben kaum noch nordisches Material zerstreut findet. Die Gruben auf dem Borreberge sind leider nicht so tief, dass der darunter liegende Hercynschotter erreicht wurde, doch ist die Auflagerung des nordischen Materials auf demselben am Rande der Kuppe sicher constatirt worden, und ferner müsste, falls diese Kuppe den hercynischen Schotter etwa durchragte, nothwendigerweise nordisches Material unmittelbar über der Kreide in den erwähnten Schotteraufschlüssen nördlich Altenrode zu finden sein.

Die Aufschlüsse auf dem Borreberge, sowie auch auf den anderen Kuppen zeigen zu oberst einen groben, stark abgerollten Grand mit vielen, oft bis zu $^1/_2$ m im Durchmesser betragenden nordischen Gneissen und Graniten und zahlreichen Feuersteinknollen von nahezu gleicher Grösse, die auch bereits JASCHE [1]) erwähnt hat. Silurische Kalke, wie sie DAMES [2]) jüngst aus dem östlichen Vorlande des Harzes vorgelegt hat, sind von mir nicht beobachtet worden. Bemerkenswerth ist die Auffindung eines typischen Ålandsrappakivi; aus dem Tertiär stammende Milchquarze sind verhältnissmässig häufig.

Im Liegenden des nordischen Grandes treten meist feinere Diluvialsande auf, wie man dies auch in den Gruben am Zauberberge bei Harzburg beobachten kann. Am letztgenannten Orte findet sich eine Decke von Harz-Schotter, der mit nordischem Materiale gemischt ist und eine Mächtigkeit von

---

[1]) CH. F. JASCHE, Mineralogische Studien. 1838, pag. 37.

[2]) Vergl. diese Zeitschr., Protokoll d. Sitzung vom 4. Nov. 1885.

0,5 — 2 m besitzt. Darunter liegt Diluvialsand mit eingelagerten Grandbänkchen, 6—10 m mächtig, als liegendste Schichten finden sich in der nahen nördlich gelegenen Grube mergelsandartige, stark kalkhaltige Sande, welche als Formsand in der Mathildenhütte Verwerthung finden. Ob sich unter diesen Bildungen noch hercynische Schotter finden, ist nirgends zu ersehen, ihre Abwesenheit wäre aber keineswegs ein Grund, die dortigen nordischen gemengten Bildungen als ältestes Diluvium anzusprechen, weil die erstgenannten vor der Ablagerung der letzteren erodirt sein könnten.

F. A. Rœmer [1]) berichtet von einem östlich von der Schwefelsäurefabrik in Ocker gelegenen Diluvialhügel, welcher aus lauter mit Sand vermischten, meist aus den nahen Harzbergen stammenden Geröllen besteht, während dazwischen und darüber Gerölle und Blöcke nordischen Ursprungs zum Theil in grosser Menge liegen. Er rechnet diese Schichten zu den Diluvialablagerungen der Driftzeit, dagegen die unterhalb der Hütte am rechten Ufer der Ocker aus rein hercynischen Geröllen bestehenden Steilabhänge zum Alluvium. Eine directe Uebereinanderfolge der beiden Schotter ist jedoch nicht von ihm beobachtet worden, so dass das Altersverhältniss dieser Schichten zu einander noch näher zu untersuchen sein dürfte.

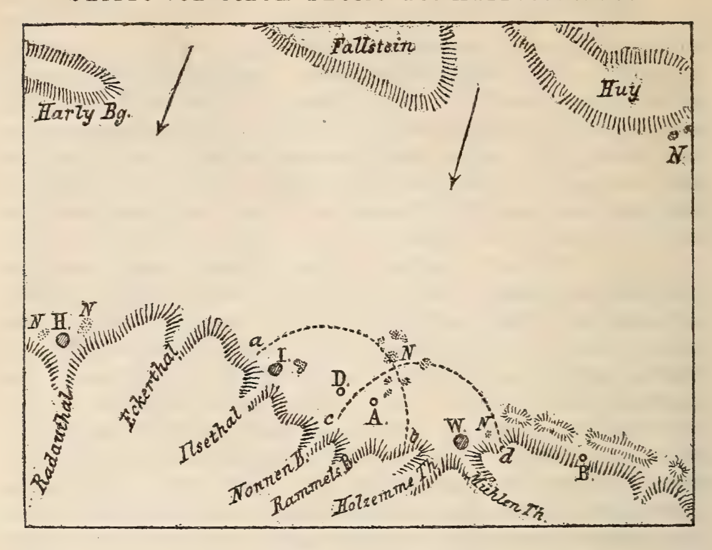
Grandkuppen aus gemengtem Material mit meist deutlicher Schichtung finden sich ebenfalls auf dem östlich von Ilsenburg gelegenen Kreuzberge und auf einer kleinen Kuppe östlich von Wernigerode. Diese Ablagerungen sind nach meiner Auffassung gleichalterig mit den rein nordischen Grandkuppen. Die Vermengung des hercynischen mit dem nordischen Material entstand durch Strömungen, welche der nordsüdlichen Transportrichtung des nordischen Materiales entgegengesetzt waren und Schotter aus dem Harze herausschafften. Mehr vereinzelt vorkommende nordische Blöcke sind nördlich von Charlottenlust und in der Umgebung des Stuckenberges zu beobachten.

Der Umstand, dass die Grandkuppen mit nordischem und gemengtem Material sich so scharf von ihrer Umgebung abgrenzen, scheint mir zu beweisen, dass dieselben nicht stehengebliebene Erosionspfeiler einer früher ausgedehnteren nordischen Ablagerung sind.

Eine Betrachtung des umstehend beigefügten Kärtchens lässt erkennen, dass die besagten Kuppen sich fast regelmässig im Süden der Einsenkungen finden, welche zwischen Huy und Fallstein, sowie zwischen letzterem und dem Harlyberge liegen. Da ich in dem ganzen Gebiet, welches sich zwischen dem Nordrande

[1]) F. A. Roemer, Die Quadraten-Kreide des Sudmerberges bei Goslar. Palaeontographica Bd. XIII, 1866.

Skizze von einem Theile des Harzvorlandes.




Zeichenerklärung:

H. Harzburg. I. Ilsenburg. D. Drübeck. A. Altenrode. W. Wernigerode. B. Benzingerode.

a .... b, c .... d } Deltaartige Ausbreitung der altdiluvialen Hercyn-Schotter.

N ... Anhäufungen von nordischem Grand und Sand nebst grösseren nordischen Geschieben.

↓ Transportrichtung des nordischen Materiales.

des Harzes und den erwähnten Vorbergen desselben ausdehnt, bisher keine Bildung gefunden habe, welche mit dem nordischen Geschiebemergel vergleichbar wäre und als Grundmoräne des Inlandeises oder als deren Residuum gedeutet werden könnte, so glaube ich, dass das skandinavische Binneneis nicht bis an den Nordrand des Harzes vorgedrungen ist, sondern dass der Eisrand nördlich von den Vorbergen des Harzes lag. Ob er bis zu diesen Vorbergen heranreichte, wird erst durch spätere Untersuchungen in dem mir noch nicht bekannten Gebiete festzustellen sein.

Zwischen dem Eisrande und dem Nordrande des Harzes konnten sich die Gebirgswasser des letzteren und die Schmelzwasser des Eises zeitweise zu einer gewaltigen Hochfluth anstauen. Während dieser Zeit mögen mit nordischem Material befrachtete Eisblöcke sich vom Eise losgelöst haben und durch die oben erwähnten Einsenkungen zwischen den Harzvorbergen

in dieses Becken gelangt sein. Die Eisblöcke strandeten auf den höher gelegenen Punkten und gaben bei ihrem Abschmelzen Veranlassung zu den auf hercynischem Schotter aufgesetzten Kuppen. Die Annahme eines derartigen Mediums für den Transport scheint mir auch deshalb erforderlich zu sein, weil häufig grosse nordische Blöcke bis zu 1 m Durchmesser und darüber sich gerade auf den höchsten Punkten der nordischen Grandkuppen, sowie auch vereinzelt finden, welche nicht durch den Stoss strömenden Wassers dorthin gelangt sein können.

Die im Südostharz vereinzelt vorkommenden nordischen Geschiebe und Braunkohlenquarzite, welche von Lossen bis zu 452 m Höhe beobachtet worden sind, bilden meiner Auffassung nach, da sie nicht in Moränen eingebettet liegen, keine Marke für die Südgrenze der Vereisung des norddeutschen Flachlandes. Wahrscheinlich sind diese Blöcke ebenfalls durch Drift an die hohen Punkte transportirt worden, so dass sie für die Mächtigkeit des Binneneises nur insofern einen Maassstab abgeben können, als aus ihrer Höhenlage ein Rückschluss auf die Hochfluth gemacht werden kann, die nur durch den Eisrand zu so bedeutender Höhe angestaut werden konnte. Wir haben daher vielleicht nicht nöthig, mit v. Kœnen[1]) eine beträchtliche Hebung des Harzes zur Quartärzeit anzunehmen, um das Vorkommen der nordischen Blöcke auf so bedeutenden Höhen zu erklären.

## Die Schotterlehme und lössartigen Lehme.

Zu den jüngsten Ablagerungen des Diluviums gehören die Schotterlehme und lössartigen Lehme, da sie stets einerseits über den hercynischen Schottern, andererseits über den nordischen Bildungen liegen und nirgends von jüngeren Schottern oder Sanden überlagert werden. Bereits Branco hatte bei seiner Aufnahme einen Lehm mit Schotter unterschieden, welchen ich jedoch lieber nach Analogie der als Geschiebelehm und Geröllelehm[2]) bezeichneten Bildungen Schotterlehm nennen möchte. Es ist dies eine lehmige mit Schotter durchmengte Bildung, welche bei oberflächlicher Betrachtung dem Geschiebelehm zuweilen ähnlich sieht, jedoch nicht mit demselben zu verwechseln ist. Die Grundmasse des Schotterlehms stellt meist einen feinkörnigen, oft lössartig erscheinenden Lehm dar, welchem mehr oder weniger zahlreiche hercynische Schot-

---

[1]) Ueber geologische Verhältnisse, welche mit der Emporhebung des Harzes in Verbindung stehen. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt f. 1883; Berlin 1884, pag. 187.

[2]) Vergl. F. Wahnschaffe, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg etc. Berlin 1885, pag. 102.

termassen oder auch nordische Gerölle beigemengt sind. Niemals zeigen diese Gerölle und Schotter irgend welche Ritzung oder Schrammung. Südlich vom Vorwerk Schmatzfeld sieht man am Ostrande des kleinen Alluvialthälchens einen 9 — 10 dm mächtigen Schotterlehm, welcher von reinen Hercynschottern unterlagert wird. Oestlich der Chaussee von Wernigerode nach Schmatzfeld geht der Schotterlehm ganz allmählich in völlig steinfreien, lössartigen Lehm über, welcher nördlich von Minsleben und Reddeber, sowie auf dem anstossenden Blatt Derenburg, wie mir Herr Dames bei einer gemeinsamen Excursion zeigte, ausgedehnte Flächen bildet. An der Oberfläche ist diese Bildung oft bis zu 1 oder 1 ½ m Tiefe verwittert. Durch die dabei stattfindende völlige Entkalkung wird der Thongehalt angereichert, so dass das Material an einigen Stellen zur Ziegelfabrication verwerthet werden kann. Entfernt man sich weiter vom Harzrande, so nehmen die lössartigen Lehme mehr und mehr den Charakter des von mir eingehend untersuchten Bördelösses an. Bereits in der Grube östlich vom Bahnhofe Vienenburg unterscheidet er sich nicht von typischem Bördelöss. Die Ablagerung ist dort bis auf 1,5 m. Tiefe entkalkt und diese Zone grenzt sich gegen die darunter befindliche kalkhaltige in einer graden Linie ab. Die Erklärung hierfür liegt in der Gleichmässigkeit des Materiales, welches den eindringenden Sickerwässern überall gleichmässigen Widerstand entgegen setzte. [1]) Im Gegensatz zur magdeburger Börde fehlt hier dem Lösslehm die humose Oberkrume. In der intacten kalkhaltigen Schicht finden sich zahlreiche Lösspüppchen von Erbsen- bis Haselnussgrösse.

Was die Schotterlehme betrifft, so sind dieselben vielleicht in einzelnen Fällen durch Cultur entstanden, indem die nur dünne Lösslehmdecke beim Pflügen mit dem unterliegenden Schotter vermischt wurde. Meist aber ist die Bildung zu mächtig, um diese Erklärung auf sie anwenden zu können.

Der Schotterlehm und lössartige Lehm sind nach meiner Auffassung gleichalterige Bildungen und fluviatilen Ursprunges. Sie sind ein Aequivalent des bereits erwähnten Bördelösses, dessen Bildung nach meinen Untersuchungen in der Abschmelzperiode des Inlandeises in dem Staubecken zwischen dem Südrande des Eises und dem Nordrande des Harzes stattfand. Der etwas thonigere Charakter der lössartigen Bildungen am Harzrande erklärt sich aus der reichlicheren Vermischung des Schlammes mit den Verwitterungslehmen der dort anstehenden Gesteine.

---

[1]) Vergl. die Quartärb. d. Umgeg. v. Magdeburg etc. pag. 76.

## Alluviale Bildungen.

Die Alluvialbildungen liegen zum Theil in den heutigen Flussthälern, zum Theil auf den Steilabhängen des Harzes. Die ersteren gleichen den Ablagerungen, welche man in Frankreich mit dem sehr treffenden Ausdruck „depôts meubles“ bezeichnet hat, da sie bei jeder Frühjahrshochfluth noch fortwährenden Umlagerungen unterworfen sind. Bald sind es Schotter, bald mehr lehmige Bildungen, welche hier zum Absatz gelangen.

Der Gehängeschutt oder Gehängeschotter bildet oft ansehnliche Ablagerungen auf dem älteren Gebirge. Er wird gebildet aus den durch die Verwitterung losgelösten Trümmern des anstehenden Gesteins, welche bei jedem starken Regenguss bergab transportirt werden. Der Gehängeschotter unterscheidet sich von dem diluvialen Hercynschotter durch die grössere Scharfkantigkeit der ihn zusammensetzenden Trümmer.

## 5. Ueber die devonischen Schichten der Gegend von Wildungen.

Von Herrn E. Waldschmidt in Elberfeld.

Hierzu Tafel XXXVII—XL.

Am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges ragt eine aus paläozoischen Schichten bestehende Halbinsel in das Gebiet des Buntsandsteins hinein. Diese Halbinsel, deren Basis eine Linie von Nordenbeck (bei Korbach) bis Frankenberg bildet, umfasst den südlichen Theil des Fürstenthums Waldeck, die Herrschaft Itter und den sich südlich daran anschliessenden Theil des ehemals kurhessischen Gebiets mit dem Hohen Lohr, Jeust und Kellerwald. Auf allen Seiten ausser im NW. wird dieser alte Gebirgskern von einem Streifen von Zechsteinformation, welcher nach Holzapfel [1]) ursprünglich jene nordwestl. Unterbrechung nicht hatte, umgeben und erscheint so als eine dem Massiv des Rheinischen Uebergangsgebirges vorgelagerte Insel. Diese Insel zerfällt wieder in einen nordwestlichen Theil, welcher aus Culm besteht, und einen kleineren süd-östlichen, der grösstentheils aus devonischen Ablagerungen zusammengesetzt ist. Die südliche Hälfte des letzteren ist durch die Arbeiten von Württenberger [2]) und Chelius [3]) bekannt geworden und besteht grösstentheils aus Quarziten und Schiefern, die Chelius dem Unterdevon zurechnet. Die nördliche Hälfte ist noch nicht im Zusammenhange beschrieben, doch sind aus derselben schon öfters einzelne Vorkommen von Petrefacten und Gesteinen gelegentlich erwähnt worden. Auch die vorliegenden Beobachtungen erstrecken sich nur auf ein kleines Gebiet, etwa von der Grösse einer Quadratmeile, an dessen östlichem Rande die Stadt Wildungen liegt.

Von der bezeichneten Fläche besteht nur ein kleiner südöstlicher Theil aus Kalk; der grösste Theil derselben ist aus ver-

---

[1]) Holzapfel, Die Zechsteinformation am Rande des rhein.-westf. Schiefergebirges. Dissert. Göttingen 1879, pag. 4.

[2]) Württenberger, Der Culm oder die untere Steinkohlenformation am Kellerwalde in Kurhessen. N. Jahrb. 1865, pag. 530 575.

[3]) C. Chelius, Die Quarzite und Schiefer am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges und deren Umgebung. Verh. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1881, pag. 1—184, mit Karte.

schiedenartigen Schiefern zusammengesetzt, welche ziemlich hohe, steile Berge bilden, zwischen denen meist kurze, enge Thäler liegen. Zahlreiche Diabasmassen sind diesen Schiefern eingelagert und bilden die Kerne der meisten höheren Berge, so des Hombergs, Bilsteins, der Wolfschur etc. In der Nähe derselben ist der Schiefer sehr häufig in Kieselschiefer- und Hornstein-ähnliche Gesteine umgewandelt, so in der Nähe von Braunau, am Thalbrunnen, in den Zimmergründen, am Bilstein. Auch findet man dort zahlreiche, bis zu ein Meter Durchmesser erreichende Blöcke von graugrünem, weissgeadertem Quarz und Eisenkiesel, die zweifellos Diabascontactgesteine sind. Der an Diabas besonders reiche östliche Theil ist interessant durch die grosse Menge (12) von Mineralquellen — eisenhaltigen, alkalischen Säuerlingen —, die hier entspringen und von denen die in der Nähe von Wildungen gelegenen als Heilquellen benutzt werden.

Verfolgt man die von Wildungen aus in westlicher Richtung nach Hundsdorf führende Strasse, so sieht man in der neben derselben hinführenden „Brunnenallee" an mehreren Stellen anstehenden Schiefer, und dasselbe Gestein ist mit einer nicht sehr grossen Unterbrechung vom „Europäischen Hofe" an bis zu der Stelle, wo die Chaussee nach Reinhardshausen sich abzweigt, an der Böschung links neben der Strasse entblösst. Dieses Gestein ist ein mürber, grauer Thonschiefer, der durch Transversalschieferung und Zerklüftung so zertrümmert ist, dass er beim Loshacken zu feinem Grus zerfällt; doch lässt sich an abweichend gefärbten, sowie an festeren, grauwackenartigen Schichten Streichen und Fallen sicher feststellen. Ersteres ist auf der ganzen angegebenen Strecke süd-südwestlich (h 3), letzteres ziemlich steil ost-südöstlich. —

Schiefer von ganz derselben Beschaffenheit findet man auf dem ganzen südlich hiervon gelegenen Gebiet bis Odershausen. In den meisten Thaleinschnitten und auf allen Anhöhen tritt er zu Tage, da letztere auf grosse Strecken von Dammerde entblösst sind. Die Lagerung der Schichten ist an zahlreichen Stellen deutlich sichtbar, besonders auf dem Fusswege von Wildungen nach Braunau und auch auf dem Wege, der von der Oelmühle über das „alte Feld" nach dem Thalbrunnen führt. Auch hier streichen die Schichten mit einigen ganz localen Abweichungen süd-südwestlich (in h. 2) bei ost-südöstlichem Einfallen. — Etwa $1/2$ km oberhalb des „Europäischen Hofes", links von der Hundsdorfer Chaussee, befindet sich am Anfange der „Zimmergründe" ein Steinbruch, in welchem Kieselschiefer als Material zum Belegen der Chausseen

gebrochen wird, und dieses Gestein setzt sich nach Nordosten hin fort, indem eine kleine Anhöhe rechts von der Strasse und weiterhin der „Katzenstein“ sowie fast der ganze vom Homberge bis nach Wildungen sich erstreckende Rücken, „das Unterscheid“, aus Kieselschiefer und Hornstein besteht. — Organische Reste sind in diesem ganzen Gebiete bis jetzt nicht aufgefunden worden. —

In der Gegend, wo der Weg nach Reinhardshausen rechts von der Hauptstrasse sich abzweigt, nimmt der Schiefer, ohne seine Lagerung zu ändern, allmählich eine abweichende Beschaffenheit an. Er wird feinschiefriger, an der Luft erhärtend und bekommt eine gelbliche Farbe, die stellenweise in Blau übergeht, während die Transversalschieferung verschwindet. Da, wo die oben erwähnte Böschung aufhört, wurde ein Profil durch diese Schichten für einige Zeit durch einen für die Wildunger Wasserleitung bestimmten, bis zu 3 m tiefen Graben aufgeschlossen, der neben der Chaussee (an der Herche) bis über den sogen. Pärner-Weg hinaus lief. In den hier ausgeworfenen Steinen fanden sich aus vollständig verwittertem Pyrit bestehende, sehr zerbrechliche Steinkerne und zwar von:

*Goniatites lateseptatus* Beyr.,
*Goniatites compressus* Beyr. (Sandb., Rhein. Sch. Syst. Nass. pag. 120, t. 11, f. 4),
*Orthoceras commutatum* Giebel (= *gracile* Rœm.) (F. A. Rœmer, Beiträge Harzgeb. pag. 16, t. 3, f. 19. — Sandberger, Rh. Sch. S. N. pag. 173, t. 20, f. 2),
Ein wegen mangelhafter Erhaltung nicht näher zu bestimmender Trilobit.

Die Fortsetzung dieser Petrefacten-führenden Schichten nach Nordosten trifft man, wenn man die oben erwähnte Strasse nach Reinhardshausen herabgeht, am Fusse des „Rummelskopfs“, wo sich *Orthoceras commutatum* Gieb. fand. Das Auftreten gelblicher Schiefer von gleicher Beschaffenheit beobachtet man südlich von dieser Stelle hinter dem Thalbrunnen und in den Zimmergründen, nördlich davon aber am Südost-Abhange des Hombergs.

Etwa ein Kilometer westlich von der Stelle, bis zu der wir das Profil bis jetzt verfolgt haben, am Hahnberg, befindet sich ein Dachschieferbruch, und man kann an dem dorthin führenden Fahrwege den allmählichen Uebergang des gelben Schiefers in blauen Dachschiefer verfolgen. Streichen und Fallen der Schichten bleiben hier wie im Bruche unverändert. In letzterem finden sich verkieste Steinkerne, jedoch recht selten. Dieselben scheinen auf eine Schicht beschränkt zu sein und sind:

*Goniatites bicanaliculatus* Sandb. (Rhein. Sch. Syst. Nass. pag. 112, t. 11, f. 5 u. 6),

*Goniatites Jugleri* Rœm. (= *emaciatus* Barr.) (F. A. Rœm., Harzgeb. pag. 34, t. 9, f. 6; Barrande, Syst. Sil. Boh. Vol. II, pag. 43, t. 3—12),

*Goniatites* verw. *lateseptatus* Beyr.,

*Goniatites compressus* Beyr.? (nur in ganz verdrückten, nicht sicher bestimmbaren Exemplaren),

*Orthoceras commutatum* Gieb. (die Exemplare sind verdrückt, die Bestimmung deshalb nicht unzweifelhaft),

*Bactrites carinatus* Münst. (Rœmer, Harzgeb. pag. 18, t. 3, f. 26. Sandberger, Rh. Sch. Syst. Nass. p. 129, t. 17, f. 3.),

*Loxonema?*

*Nucula?*

Diese Petrefacten sind zwar nicht zahlreich, aber sie stimmen mit den entsprechenden Wissenbacher Formen so genau überein, dass sie den gelben und blauen Schiefer als typischen Wissenbachschiefer charakterisiren. Derselbe erstreckt sich noch ziemlich weit nach Westen (bis Frebershausen beobachtet) und nach Norden (bis Kleinern) und wurde früher in zahlreichen, jetzt aufgegebenen Schieferbrüchen als Dachschiefer ausgebeutet. Die Lagerungsverhältnisse sind hier jedoch nicht mehr so gleichförmig und deuten auf Faltungen und Verwerfungen hin. Versteinerungen wurden bis jetzt in den verlassenen Schieferbrüchen nicht aufgefunden.

Geht man andererseits von Wildungen aus in südlicher Richtung den Weg nach Zwesten, so trifft man auch hier an den Seiten des Weges anstehend den grauen Schiefer mit süd-südwestlichem Streichen und ost-südöstlichem Einfallen bis an den Fuss der Ense, einer Anhöhe, welche ungefähr $1\frac{1}{2}$ km südlich von Wildungen sich ziemlich steil erhebt und, nach Süden zu allmählich abfallend, $\frac{1}{2}$ km vor Braunau endet. Am Fusse derselben findet sich eine Grauwackenbank, die an einem östlichen Seitenwege besser zu Tage tritt und weiter südwestlich an der Odershäuser Chaussee auf einer Anhöhe wiedererscheint. Der Weg, welcher bis zur halben Höhe des Berges ansteigt und sich nachher am östlichen Abhange entlang zieht, führt dann zunächst wieder über Schiefer. Nahe am Ende der Steigung treten in dem Schiefer Lagen von Kalknieren auf, und allmählich geht das Gestein in Nieren- und Plattenkalk über. Dieser hält etwa 1 km weit an, bis zu einer dicht am Wege beginnenden, in den Ostabhang einschneidenden Schlucht. Hier folgt auf den Kalk wieder Schiefer, der aber nur wenige Schritte weit sichtbar ist, da er dann von Zechstein überlagert

wird. In der Nähe der Braunauer Warte findet man dann auf den Aeckern wieder Schiefer und Kieselschiefer, und weiterhin am „Lecktopf“ folgt Quarzit.

Ueber die Lagerungs- und Alters-Verhältnisse der auf diesem Wege beobachteten Gesteine geben zahlreiche Steinbrüche Aufschluss (in denen der Kalk theils als Mauerstein, theils zum Brennen gewonnen wird) sowie Versteinerungen, die sich stellenweise auf den Aeckern finden.

Auf einem Streifen, der ungefähr die Mitte des Nordabhanges einnimmt, etwa 100 Schritt über dem Fusse des Berges und ebenso weit westlich vom Wege beginnt und sich bis zu der Schwedenschanze hinzieht, findet man dunkelgraue Kalkstücke, die höher am Berge gar nicht, näher dem Fusse höchst vereinzelt vorkommen und daher offenbar nicht weit von ihrer Ursprungsstelle entfernt sind. Sie zeigen fast immer eine gewisse Spaltbarkeit in der Richtung ihrer grössten Ausdehnung und bildeten ursprünglich jedenfalls platten- oder nierenförmige Zwischenlagen in dem Schiefer, der diesen Theil des Berges zusammensetzt und der als die oberste Abtheilung des grauen Thonschiefers anzusehen ist. In den Kalkstücken fanden sich folgende Petrefacten:

*Bronteus thysanopeltis* Barr.,
*Phacops fecundus* Barr.,
*Acidaspis* sp.,
*Proetus* sp.,
*Goniatites occultus* Barr.,
*Goniatites verna-rhenanus* Maur.,
*Orthoceras* sp.?
*Leptaena* verw. *corrugatella* Davids.,
*Camarophoria glabra* n. sp. [1]),
*Chaetetes undulatus* Gieb.

Die bei Weitem grösste Zahl der Individuen gehört zu *Phacops fecundus*, viel seltener ist *Bronteus thysanopeltis*, und von den übrigen wurde nur je ein oder ganz wenige Exemplare gefunden. Von den genannten Arten gehören *Bronteus thysanopeltis*, *Phacops fecundus*, *Goniatites occultus* auch den Etagen F, G, H von Barrande's „Ober-Silur“ an, und *Phacops fecundus*, *Gon. verna-rhenanus*, *Chaetetes undulatus* sind Formen der Harzer Hercyn-Fauna, deren Gleichaltrigkeit mit jener böhmischen Fauna von Kayser nachgewiesen worden ist. Ausserdem finden sich *Gon. occultus* und *Gon. verna-rhenanus* in den

[1]) Die neuen Arten sollen weiter unten in einem besonderen Anhange beschrieben werden.

Wissenbacher Schiefern des Rupbachthales und in den Goslarer Schiefern des Oberharzes wieder. Es ist somit kein Zweifel, dass hier eine „Hercynfauna“ vorliegt, die zwar ziemlich arm an Arten, aber charakteristisch genug ist und die, soweit die bisherigen Funde ein Urtheil zulassen, sich durch Vorherrschen der Trilobiten auszeichnet.

Wenige Schritte oberhalb der eben beschriebenen Stelle liegen zwei Steinbrüche, in welchen graublaue Kalkplatten gebrochen werden. Dieselben bilden in h. 4 streichende, südöstlich einfallende Schichten von verschiedener Dicke und werden concordant von Schiefern überlagert. Im oberen westlichen Bruche sind die Kalkschichten verschoben und verworfen und die hangenden Schichten bilden hier kurze, steile Falten. In denselben Schichten wie diese beiden Brüche liegt etwa 2 km weiter nach Nordost, am Fusse des zuoberst aus Zechstein bestehenden Galgenberges, der „blaue Bruch“, in dem der Kalk dieselbe Lagerung besitzt, wie an der Ense und in derselben Weise von Schiefern überlagert wird. Auf den Halden dieser Steinbrüche — zum Theil auch auf den Kalkplatten aufsitzend — wurden folgende Petrefacten gefunden:

*Goniatites discoides* nov. sp. (Ense u. bl. Br.),
*Goniatites clavilobus* Sandb. (Ense),
*Gomphoceras* sp.? (bl. Br.),
*Stringocephalus Burtini* Defr. (Ense u. bl. Br.),
*Atrypa reticularis* Linn. (Ense u. bl. Br.),
*Calamopora polymorpha* Goldf. (bl. Br.),
*Heliolites porosa* M. Edw. et H. (Ense u. bl. Br.),
*Cystiphyllum vesiculosum* Phillips (bl. Br.),
*Cyathophyllum* sp.? (bl. Br.).
*Cyathophyllum helianthoides* Goldf. (bl. Br.).

Es ist beachtenswerth, dass diese Schichten, welche durch *Stringocephalus* als oberes Mitteldevon gekennzeichnet werden, unmittelbar über dem Hercyn folgen. Die directe Ueberlagerung kann man zwar nicht beobachten, da gerade in dem Petrefacten-führenden Theile des letzteren kein Aufschluss vorhanden ist; doch ist aus den rings umher beobachteten Lagerungsverhältnissen auf eine Discontinuität in der Schichtenfolge nicht zu schliessen.

Das schon erwähnte Hangende des Stringocephalenkalkes bildet eine mehrere Meter mächtige Schichtenfolge von dunkelen, weichen Thonschiefern mit Zwischenlagen von hellgefärbtem Platten- und Nierenkalk. An dieser Färbung leicht erkennbar, lässt sich dieser Horizont in fast gerader Richtung von der Ense bis zum blauen Bruch verfolgen, indem er von zwei Wegen durchschnitten wird. Im blauen Bruche

wurden diese Schiefer schon früher von Kayser[1]) beobachtet, der darin *Tentaculites tenuicinctus* und einen an *Camarophoria formosa* Schn. erinnernden Brachiopoden fand, und auch Holzapfel[2]) erwähnt das Vorkommen derselben auf der Ense. Hier treten zwei etwa zwei Meter von einander entfernte Bänke von schwarzem Thonschiefer besonders hervor. Dieselben enthalten zahlreiche kugel- und nierenförmige, die Grösse eines Hühnereies erreichende Knollen von Pyrit. Daneben kommen in der oberen Bank einige undeutliche Brachiopoden vor; die untere dagegen umschliesst eine grosse Menge von verkiesten Steinkernen. Im blauen Bruch sind diese Versteinerungen viel seltener als auf der Ense, doch finden sich dort in anderen Schieferschichten schwarze, sehr harte Kalkconcretionen, in denen Thierreste vorkommen.

Entsprechend ihrer Lage über dem oberen Mitteldevon bilden die beschriebenen Schiefer die Basis des Oberdevons und sind gleichen Alters mit dem Büdesheimer Cuboides-Mergel, wie die folgende Zusammenstellung der hier angetroffenen Fauna bestätigt.

*Bactrites Ausavensis* Steing.,
*Goniatites simplex* v. Buch (= *retrorsus typus* Sandberger, Rh. Sch. Syst. pag. 100 ff., t. 10, f. 14—16),
*Goniatites paucistriatus* Arch. Vern. (*auris* Quenst.) (Sandb., l. c. pag. 100 ff., t. 10, f. 11—13),
*Goniatites intumescens* Beyr.,
„ *forcipifer* Sandb. (l. c. pag. 81, t. 6, f. 3),
„ *Wildungensis* spec. nov.,
*Pleurotomaria prisca (Turbo priscus* Steing.),
„ *turbinea* Schnur,
*Cardiola retrostriata* v. Buch.,
*Pterinea?* sp.,
*Camarophoria formosa* Schnur,
„ *rhomboidea* Phill.
Ausserdem fand sich noch ein kleines Bruchstück einer Pflanze (Fucoidee?).

Was die Zahl der Individuen betrifft, so sind die Gastropoden überwiegend. Auch ihre Artenzahl ist grösser, als die in der Zusammenstellung angeführte; doch eigneten sich die betreffenden Exemplare wegen mangelhafter Erhaltung nicht zu

[1]) E. Kayser, Studien a. d. Geb. d. rhein. Devon IV. Die Nierenkalke vom Enkeberg u. Schiefer von Nehden etc. Diese Zeitschr. Bd. XXV., 1873, pag. 602 ff.

[2]) Holzapfel, Goniatitenkalke von Adorf. Palaeontographica, Band XXVIII, 6. Lief. 1882.

genauerer Bestimmung, und aus demselben Grunde sind einige Brachiopoden unbestimmt geblieben. Oberhalb der beiden Steinbrüche bis zur Spitze des Berges besteht das Gestein, wie die an der Oberfläche liegenden Steine und einige Schurflöcher zeigen, aus röthlichem Nierenkalk. Derselbe ist arm an organischen Resten, die ausserdem sehr schlecht erhalten sind. Es wurden gefunden: der Kopf eines *Phacops*, der vielleicht zu *Ph. granulatus* MST. gehört, ein unbestimmbares Bruchstück von einem Goniatiten und ein eben solches von einem *Cyathophyllum*. Von hier an nimmt der Kalk eine mehr plattenförmige Beschaffenheit und hellgraue Farbe an. Derselbe ist in 4 Steinbrüchen aufgeschlossen, welche auf einer südlich vom Berggipfel verlaufenden und ungefähr dem Streichen der Schichten (h. 3, südöstl. Fallen) folgenden Linie liegen. Zwischen diesen Schichten treten stellenweise ganz dünne Lagen von schwarzem, feinspaltendem Kalk und von schwarzem Thonschiefer auf, und letztere umschliessen linsenförmige Kalkconcretionen, die bis zu 20 cm Durchmesser erreichen. Solche schwarze Kalkstücke findet man auch auf den Aeckern; sie sind oft ganz mit Thierresten erfüllt und enthalten:

*Goniatites simplex* v. BUCH,
„ *paucistriatus* ARCH. VERN.,
*Orthoceras* sp.,
*Bactrites Ausavensis* STEINING.,
*Cardiola retrostriata* v. BUCH,
„ *concentrica* v. BUCH. SANDBERGER, Rh. Sch. S. Nass. pag. 272, t. 29, f. 1,
*Avicula hians* nov. spec.,
*Tentaculites tenuicinctus* F. A. RŒM., Palaeontographica III, pag. 28, t. 4, f. 19,

gehören also derselben Altersstufe an, wie die liegenden Schiefer, und bilden mit diesen die untere oder Goniatiten-Stufe des Oberdevon. Ein weiter südlich, nicht sehr weit von der südöstlichen Grenze der Kalke gelegener Steinbruch zeigt — abgesehen von dem hier ganz local auftretenden westlichen Streichen (h. 5—6) der Schichten — dieselben Verhältnisse. Die hier und in der Umgegend gefundenen schwarzen Kalklinsen enthalten zum Theil Fischreste, von denen eine Art, *Coccosteus inflatus,* durch Herrn v. KŒNEN [1]) beschrieben ist. Daneben findet sich *Goniatites primordialis* v. SCHL., *Gon. intumescens* BEYR. (letzterer in den Kalkschichten), *Cardiola retro-*

[1]) v. KOENEN, Beitrag zur Kenntniss der Placodermen des norddeutschen Oberdevons. Abh. d. Kön. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen, 30. Bd., 1883.

*striata* und vor allen häufig, so dass einzelne Steine ganz damit erfüllt sind, eine *Cypridina,* die weiter unten als *Cypridina Kayseri* beschrieben ist.

Das südliche Ende der „Ense“ und mit ihr der Kalkablagerung wird durch einen Hügel, „die Hauern“ gebildet. Von hier aus läuft die Grenze, zunächst einer kleinen Bodensenkung folgend, bis zu der oben erwähnten Schlucht am Zwester Wege in nordöstlicher Richtung. Die an diesen beiden Endpunkten aufgeschlossenen obersten Kalkschichten bestehen aus Clymenienkalk, einem röthlich gefärbten Nierenkalk, dessen Schichten an den Hauern ziemlich südliches Streichen [2]) (h. 1 — 2) bei östlichem Fallen besitzen. Die stellenweise ziemlich häufig vorkommenden Versteinerungen, die auch in der Nähe der beiden Aufschlussstellen auf den Aeckern gefunden werden, bestehen hauptsächlich aus Clymenien; ausserdem findet man *Phacops cryptophthalmus* Emm., *Harpes gracilis* Sandb., *Goniatites Münsteri* v. Buch u. a.

Auf den Clymenienkalk folgt harter Schiefer, dessen concordante Lagerung über ersterem dafür spricht, dass er als zum Culm gehörig anzusehen ist. Petrefacten, die dies bestätigen, sind in demselben indess noch nicht gefunden worden. Südlich von den Hauern bildet dieser Schiefer eine kahle, steile Bergwand, die „rothe Rutsche“, an deren nördlichem Anfang noch eine isolirte, ungeschichtete Kalkmasse auftritt. Dicht über derselben ist in den Schiefer ein etwa 2 m mächtiges Diabaslager eingeschaltet, begleitet von einer ebenso mächtigen Kieselschieferbank im Hangenden, während die Schiefer im Liegenden wie gefrittet erscheinen.

---

Wie aus den mitgetheilten Beobachtungen hervorgeht, wird im südöstlichen Theile des Fürstenthums Waldeck ein Gebiet, welches sich eine Meile westlich von Wildungen erstreckt und ungefähr dieselbe Ausdehnung von Norden nach Süden hat, von devonischen Schichten gebildet, die zum grösseren Theil dem Mittel-, zum kleineren dem Oberdevon angehören. Die Schichten folgen sich im Alter von Nordwest nach Südost. Die ältesten Ablagerungen nehmen den grösseren nordwestlichen resp. westlichen Theil ein und sind echte Wissenbacher Schiefer. Sie reichen bis zu einer Linie, die östlich am Homberge und Nickelskopf vorbei läuft. Auf dieselben folgt dann weiter ein grauer, mürber Thonschiefer, stellenweise begleitet von Kieselschiefer und Grauwacke, in einer Ausdehnung, die

---

[1]) Dieses südliche Streichen findet man noch an mehreren Aufschlüssen am westlichen Rande dieser Oberdevon-Kalke, während sonst durchgehends ein Streichen in h. 3 – 4 beobachtet wird.

senkrecht zum Streichen der Schichten gemessen über $2^1/_2$ km beträgt. Dieser im Uebrigen versteinerungsleere Schiefer wird in den allerobersten Schichten kalkführend und enthält hier eine Hercynfauna, so dass man wohl die ganze fragliche Schieferzone als Hercyn bezeichnen kann. Unmittelbar über derselben folgt als Schlussglied des Mitteldevon Stringocephalenkalk in geringer Mächtigkeit. Wenn man auch das Wildunger Hercyn wegen seiner zu armen Fauna nicht mit einer bestimmten Stufe der an anderen Orten auftretenden Hercynbildungen, z. B. der des Harzes, von Greifenstein oder des böhmischen sogen. Obersilur vergleichen kann, so ist es doch immerhin sehr beachtenswerth, dass dasselbe einen höheren Horizont einnimmt, als der Wissenbacher Schiefer und andererseits in so nahe Beziehung zum Stringocephalenkalk tritt. Es steht das aber in vollem Einklang mit der — auch vom Verfasser angenommenen — Ansicht Kayser's [1]), dass die Rupbachthaler Schiefer und die diesem verwandten Gebilde nicht, wie dies bisher geschah, zum Unter-, sondern zum Mitteldevon gehören.

Das Oberdevon verhält sich in petrographischer Hinsicht gerade umgekehrt, wie das Mitteldevon, indem es der Hauptsache nach aus Kalk und nur im unteren Theil aus Schiefer besteht. Seine beiden Abtheilungen, die Goniatiten- und Clymenienstufe, sind typisch entwickelt, doch besitzt erstere eine bedeutend grössere Mächtigkeit und zerfällt in Goniatiten-Schiefer und Goniatiten-Kalke, während der Clymenienkalk — ähnlich wie beim Mitteldevon der Stringocephalenkalk — nur eine geringe Dicke hat. Die an anderen Localitäten an der oberen Grenze der Goniatitenschichten auftretenden Cypridinen-Schiefer sind hier nicht vorhanden. Dafür tritt jedoch in einem etwas tieferen Niveau, noch innerhalb des eigentlichen Goniatitenkalkes, eine *Cypridina* in grosser Menge auf.

Die Grenze des Devon nach Nordosten und Osten wird von dem eingangs erwähnten Zechsteinstreifen gebildet, der sich mit ganz geringen Unterbrechungen auf der ganzen Linie von Affoldern bis Alt-Wildungen und von da bis in die Nähe der Braunauer Warte verfolgen lässt. In den anderen Richtungen folgt auf das Devon der Culm, dessen Existenz ringsum in geringer Entfernung von dem in dieser Arbeit behandelten Gebiete durch die Auffindung von *Posidonomya Becheri* nachgewiesen ist. Die Grenze des Devon gegen den Culm ist noch nicht festgestellt worden.

---

[1]) E. Kayser, Orthocerasschiefer von Balduinstein etc. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, pag. 28.

Als Anhang zu vorstehenden Mittheilungen mögen hier einige weitere Bemerkungen über eine Reihe der im Obigen erwähnten Petrefacten Platz finden.

### a. Wissenbacher Schiefer.

*Goniatites* verw. *lateseptatus* Beyr.

Taf. XXXIII, Fig. 1.

Beyrich, Beitr. pag. 25, t. 1, f. 1—4.
Sandberger, Rhein. Schichten-System Nassau pag. 117, t. 11, f. 7.

Es liegt ein Steinkern von etwa 25 mm Durchmesser und 12 mm Dicke aus dem Hahnberger Schieferbruch und ein kleinerer von der Herche vor. Der Querschnitt der Windungen ist viel breiter als hoch, niedrig halbmondförmig. Die Weite des Nabels lässt sich nicht genau beobachten, da bei dem einen die Kammerausfüllungen aus ihrer Lage verschoben sind, bei dem anderen der Nabel etwas ausgebrochen ist; doch scheint bei dem grösseren seine Weite grösser als $^1/_3$ des Scheibendurchmessers zu sein. Aus gleichem Grunde lässt sich auch nicht erkennen, ob die Bauchgrenze scharfkantig ist, was nach Kayser für diese Art besonders charakteristisch ist. Am kleineren Exemplar ist ein schwacher Rückenkiel wahrzunehmen. Auf der äusseren Windung sind 14 Kammern, die Wohnkammer ist nicht erhalten. Die Sutur besteht aus einem trichterförmigen Dorsallobus, der jedoch weniger weit ist, als auf Beyrich's Abbildung (l. c. Fig. 3), einem breiten Dorsalsattel und einem halb so breiten Laterallobus, der kürzer erscheint als sowohl bei Beyrich's und Sandberger's *lateseptatus*, als auch bei Barrande's und Kayser's *plebejus-lateseptatus.*

### b. Hercyn.

*Bronteus thysanopeltis* Barr.

Taf. XXXVIII, Fig. 2—6.

Barrande. Syst. Silur. Boh. I, pag. 843, pl. 47, f. 6—12.
Ibid. Supplem. I, p. 135, pl. 16, f. 25 u. 26; pl. 31, f. 33.

Es liegen von dieser Art mehrere isolirte Pygidien, ein Kopfschild, mehrere isolirte Glabellen und Wangen und zwei etwas verdrückte vollständige Exemplare vor. Die Grösse der Pygidien schwankt zwischen 7 mm Länge, 9,5 mm Breite und 24 mm Länge, 30 mm Breite. Das Vorkommen dieses Trilobiten bei Wildungen wurde schon früher erwähnt[1]); die

[1]) Zweiter Jahresbericht der naturw. Gesellsch. zu Elberfeld 1880, pag. 33, refer. im N. Jahrbuch f. Min. 1881, II. Bd., pag. 418.

Identität desselben mit dem BARRANDE'sche *Br. thysanopeltis* wurde jedoch von v. KŒNEN [1]), der denselben ebenfalls dort gefunden hatte, in Zweifel gezogen. Genannter Forscher betrachtet denselben als eine besondere Species, die er mit dem Namen *Br. Waldschmidti* bezeichnet. Er hebt besonders drei Unterschiede hervor: 1. die Stacheln am Schwanz seien erheblich länger und dabei weniger regelmässig zu den Rippen gestellt; 2. die Rippen am Rande des Pygidiums erheblich schmäler, als die Zwischenräume; die Spitzen der Leibringe seien a) länger, b) stärker zurückgebogen. Die meisten Exemplare zeigen in der That die genannten Abweichungen, besonders deutlich die unter 1 angeführte, und auch am Kopfschilde finden sich einige geringe Verschiedenheiten von der böhmischen Form, indem der Occipitalring nach vorn nicht so scharf begrenzt ist, sondern mehr allmählich nach der Furche abfällt. Der Hinterrand des Occipitalringes dagegen erhebt sich hinter dem Höckerchen zu einer zweiten kleinen Spitze, und eine ähnliche kleine Erhabenheit sieht man auf der Wange, über dem Hinterende des Auges. Diese Unterschiede könnten veranlassen, die Wildunger Form als eine Varietät der böhmischen anzusehen, wie dies auch mit der sehr ähnlichen, von BARRANDE Supplem. I, pl. 37, f. 23 abgebildeten Form geschehen könnte. Eine neue Art darauf zu gründen, scheint mir indess nicht gerechtfertigt, besonders da das grösste vorliegende Exemplar (Taf. XXXVIII, Fig. 3) die hervorgehobenen Abweichungen nicht alle erkennen lässt und sehr gut mit der BARRANDE's Abbildung Supplem. I, t. 16, f. 25 übereinstimmt; übrigens ist auch der böhmische *Br. thysanopeltis*, was die Spitzenornamente an Thorax und Pygidium betrifft, ziemlich veränderlich.

### *Phacops fecundus* BARR.
### Taf. XXXVIII, Fig. 7.

BARRANDE, Syst. Silur. Boh. Vol. I, p. 514, pl. 21, f. 1—27; pl. 22, f. 32, 33. Ibid. Supplem. pag. 24, pl. 13, f. 1—13.
E. KAYSER, Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen etc. Bd. II, Heft 4, pag. 21, t. 2.

Bruchstücke dieses Trilobiten findet man sehr häufig, viel seltener sind vollständige Exemplare, die theils ausgestreckt, theils aufgerollt, aber sämmtlich etwas verdrückt sind. Die Breite der Kopfschilder schwankt zwischen 10 und 32 mm, nur eines hat eine Breite von 65 mm, also fast die Dimensionen des grössten von BARRANDE (pl. 21, f. 10) abgebildeten Kopfschildes der var. *major* aus der Etage F. Die Glabella hat jedoch mehr die pentagonale Gestalt der var. *degener* und ragt

[1]) N. Jahrb f. Min. 1882. I. Bd., pag. 108.

etwas stärker über den Stirnrand vor, jedoch nicht so stark, als dies durchschnittlich bei der Harzer Form der Fall ist. Die drei Paar Furchen auf der Glabella sind bei den meisten Stücken zu sehen. Die Zahl der Linsenreihen der Augen ist bald 19, wie bei den böhmischen, bald 18, wie bei den Harzer Exemplaren. Der Knoten zu beiden Seiten der Spindelringe und die Furche auf den Rippen des Pygidiums ist auch auf den Steinkernen sehr deutlich, nur bei den kleinsten Thieren ist die letztere noch nicht entwickelt.

*Acidaspis* nov. spec. [1])

*Proetus* nov. spec. [1])

*Goniatites verna-rhenanus* Maur.

Kayser, Die Orthocerasschiefer von Balduinstein etc. l. c. pag. 51, t. 6, f. 1 – 7.
Barrande, Syst. Silur. Boh. Vol. II, Ceph., pag. 41, pl. 9, f. 1 – 13 *(Gon. verna)*.

Von diesem in der Hercynstufe sehr verbreiteten Goniatiten liegen zwei Exemplare vor, das eine von 25 mm Scheibendurchmesser, das andere halb so gross. Abgesehen von der bedeutend geringeren Grösse stimmen dieselben gut mit dem böhmischen *G. verna* überein, nur ist der Laterallobus tiefer, als Barrande ihn abbildet, und es ist ein schmaler Bauchsattel sichtbar. Von *Gon. verna-rhenanus* sind dieselben nicht zu unterscheiden, wie Herr Prof. Kayser durch Vergleichung mit Original - Exemplaren zu constatiren die Güte hatte. Die Art kommt auch bei Bicken und im Goslarer Schiefer des Harzes vor.

*Goniatites occultus* Barr.

Barrande, Syst. Silur. Boh. Vol. II, Ceph. pag. 36, pl. 9, f. 15 – 17.
Kayser, Die Orthocerasschiefer v. Balduinstein etc. pag. 49. t. 5, f. 8 — 10.

Zu dieser Art gehört ein wohlerhaltenes Bruchstück, das auf einen Scheibendurchmesser von ca. 40 mm schliessen lässt, sowie ein etwas verdrückter Steinkern von derselben Grösse. Dieselben zeigen sich vollständig übereinstimmend mit den von Kayser aus dem Rupbachthaler und Goslarer Schiefer abgebildeten Stücken der genannten Form, sowie mit der von Barrande gegebenen Abbildung (l. c. f. 16) eines aus der Zone G g 3 stammenden Individuums.

*Orthoceras* sp.

Mehrere Bruchstücke von kreisrundem Querschnitt und mit centralem Sipho, bis zu 30 mm dick, sind wegen schlechter

[1]) Diese beiden Arten sollen bei einer späteren Gelegenheit beschrieben werden, da das augenblicklich zur Verfügung stehende Material noch zu unvollständig ist.

Erhaltung nicht zu bestimmen und scheinen mehreren Arten anzugehören.

*Strophomena* verw. *corrugatella* Davids.
Taf. XXXIX, Fig. 1.

Kayser, Abh z. geol. Spec.-Karte von Preussen etc. Bd. II, Heft 4, pag. 191, t. 29. f. 12.

Eine kleine, nicht vollständige, convexe Klappe, von deren Wirbel etwa 8 feine erhabene Längsstreifen ausgehen. Die Zahl derselben vermehrt sich nach dem Rande zu durch Einschiebung neuer Streifen. Zwischen denselben verlaufen 4—8 noch feinere erhabene Linien. Die ganze Oberfläche zeigt wellige, meist nach dem Wirbel zu convex gebogene, unregelmässige Erhabenheiten, welche die stärkeren Streifen nicht überschreiten. Durch diese Oberflächenbeschaffenheit steht das vorliegende Stück der *Str. corrugatella* Dav., welche Kayser auch im Hercyn des Harzes fand, und der *Str. nobilis* M. Coy (Davidson, Brit. Dev. Brachiopoda pag. 86, t. 18, f. 19, 21) sehr nahe. Die Art der Streifung ist mehr der von *Str. (Leptaena) interstrialis* Phill. (Davidson, l. c. pag. 85, t. 18, f. 15—18) ähnlich, die Kayser ebenfalls aus dem Hercyn des Scheerenstieges beschreibt, und bei der, nach Davidson's Abbildung f. 19b zu schliessen, zuweilen auch eine wellige Oberfläche vorkommt.

*Camarophoria glabra* nov. spec.
Taf. XXXIX, Fig. 2—2b.

Diese Art, von der nur ein Steinkern vorliegt, erinnert sehr an *C. formosa* Schnur. Sie hat querelliptische Gestalt, eine Länge von 17, eine Breite von 22 und eine Höhe von 9 mm. Die Dorsalklappe ist etwas stärker gewölbt als die Ventralklappe. Der Stirnrand ist in derselben Weise wie bei *C. formosa* aufgebogen. Der Sinus der Ventralschale beginnt etwa in der Mitte, ist ziemlich gleichmässig gerundet und bis zum Stirnrand allmählich verbreitert. Der Wulst der Dorsalklappe ist fast eben, auf der Mittellinie schwach eingesenkt und hierdurch an der Stirn schwach ausgebuchtet. Die Oberfläche ist ganz glatt, nur auf dem Wulst befinden sich mehrere, wenig hervortretende Querrunzeln. Eine schwach angedeutete mittlere Scheidewand lässt auf die Zugehörigkeit zur Gattung *Camarophoria* schliessen. Von der, wie erwähnt, sehr ähnlichen *C. formosa* unterscheidet sich diese Art besonders durch den Mangel der Rippen, den gerundeten, am Grunde nicht ebenen Sinus und die geringere Höhe.

*Chaetetes undulatus* Giebel.

Kayser, Abhandl. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen etc. Bd. II, Heft 4, pag. 220, t. 32, f. 23.

Das hierzu gestellte kleine Bruchstück bildet eine etwa 3 mm dicke Schicht, die aus polygonalen Zellen zusammengesetzt ist. Der Durchmesser der letzteren beträgt ca. $^1/_3$ mm. Sie haben wellig gefaltete Wände, und trotz der geringen Länge kann man an einer Stelle die Vermehrung der Zellen nach oben hin wahrnehmen.

## c. Stringocephalenkalk.

*Goniatites discoides* nov. spec.
Taf. XXXIX, Fig. 3—3b.

Steinkerne dieses ziemlich grossen Goniatiten finden sich in den Steinbrüchen im Stringocephalenkalk verhältnissmässig häufig. Seine Gestalt ist flach scheibenförmig, in der Mitte dicker als am Rande. Die Maasse sind folgende: Scheibendurchmesser ohne Wohnkammer 72, Dicke der Scheibe am Nabelrande 18, am Dorsalsattel 8 mm. Der Rücken ist gerundet, die Seiten sehr wenig gewölbt und am Nabel scharf, fast rechtwinklig umgebogen. Der Nabel ist ziemlich weit und treppenförmig. Die Windung hat am Nabel die grösste Breite und ist doppelt so hoch als breit und ca. $^2/_3$ involut. Die Scheidewände stehen ziemlich nahe bei einander, so dass auf einen Umgang ca. 20 Kammern kommen; die Wohnkammer ist bei keinem Exemplar vollständig erhalten, nimmt aber anscheinend eine halbe Windung ein. Die Sutur hat einen tiefen Dorsallobus, der anfangs ziemlich eng, sich von seiner Mitte an glockenförmig erweitert, so dass der darauf folgende gerundete Sattel eine schmale, schnabelförmige Gestalt bekommt. Der Laterallobus nimmt die ganze Seite ein und ist halbkreisförmig, am inneren Drittel etwas stärker gekrümmt. Von Skulptur und Anwachsstreifen der Schale ist am Steinkern nichts wahrzunehmen. Im ganzen Habitus und durch die Sutur steht dieser Goniatit dem *G. tabuloides* Barr. aus der Zone G g 3 sehr nahe; doch unterscheidet er sich von diesem wesentlich durch den Querschnitt der Windung sowie durch die glockenförmige Erweiterung des Dorsallobus.

*Goniatites clavilobus* Sandb.

Sandberger, Rhein Sch.-Syst. Nass pag. 67, t. 8, f. 3.
Kayser, Studien aus dem Geb. d. Rhein. Devon; diese Zeitschr. 1872, pag. 667.

Dieser, wie es scheint, dem obersten Mitteldevon und dem

unteren Oberdevon gemeinsame Goniatit findet sich ziemlich selten. Sein Scheibendurchmesser beträgt 37 mm, und seine mit 7 Lateralloben versehene Sutur stimmt mit der von Kayser (l. c.) abgebildeten Lobenlinie eines von Grube Königszug stammenden Stückes überein.

### d. Goniatitenschiefer.

*Bactrites Ausavensis* Steininger.
Taf. XXXIX, Fig. 4—4b.

Steininger, Geogn. Beschr. d. Eifel pag. 40, t. 1, f. 11.

Ein zum grossen Theil wohl erhaltenes Exemplar besitzt schlank-kegelförmige Gestalt und elliptischen Querschnitt, seine Länge beträgt etwa 72 mm, der grosse Durchmesser an der Mündung 7 mm. Die Wohnkammer ist ca. 20 mm lang. Der Steinkern ist glatt. Die Kammern sind niedrig, am Anfang der Röhre kommen 10, am vorderen Theile etwa 8 Scheidewände auf 1 cm. Die Sutur besteht aus einem engen Dorsallobus, der bis zur Mitte der Kammer reicht, einem flachen Dorsalsattel und einem die ganze Seite einnehmenden, ziemlich tiefen Laterallobus, der mit dem Alter an Tiefe zunimmt. Die unteren Schenkel vereinigen sich zu einem runden Bauchsattel, der nicht ganz die Höhe des Dorsalsattels erreicht. An den Seiten der Röhre finden sich zuweilen kaum merkliche, wellige Querrippen. Dieser von Steininger aus dem Büdesheimer Goniatiten-Mergel beschriebene Cephalopode kommt im Goniatitenschiefer der Ense und auch in den schwarzen Linsen des Goniatitenkalkes vor.

*Goniatites Wildungensis* nov. spec.
Taf. XL, Fig. 1.

Dieser bis zu 18 mm Durchmesser erreichende Goniatit ist nach *G. simplex* der häufigste Cephalopode des Goniatitenschiefers. Er zeichnet sich durch seine scheibenförmige Gestalt und das langsame Dickenwachsthum seiner Röhre aus. Diese ist anfangs breiter als hoch, zuletzt höher als breit, im Querschnitt eiförmig, anfangs wenig, zuletzt halb involut. Der Nabel ist weit und flach. Die Zahl der Umgänge beträgt $4^1/_2$. Die Wohnkammer nimmt $^3/_4$ Umgänge ein. Der Rücken ist in allen Altersstufen gerundet, im Alter relativ schmaler und von den Seiten durch eine ganz flache Hohlkehle getrennt. Auf den äusseren Windungen finden sich ziemlich breite, wellige Querrippen, die sich nach dem Rücken hin verflachen. Auf der Seite sind dieselben sichelförmig nach vorn gebogen, an der Hohlkehle, wo sie wieder deutlicher hervortreten, bie-

gen sie nach hinten um und bilden auf dem Rücken eine mässig tiefe Bucht. Während nach der Mündung hin diese Skulptur ganz verschwindet, ist sie auf der vorletzten Windung am deutlichsten; auf den inneren Windungen finden sich statt dessen ungefähr auf der Mitte der Seiten längliche, querstehende Höcker, die zuweilen ihrer Länge nach durch eine feine Furche getheilt erscheinen. Der Eikörper ist ziemlich gross und kugelig. Die Sutur bildet auf den jugendlichen Windungen einen breiten, tiefen Dorsallobus, dessen Schenkel unter einem Winkel von ca. 80° geradlinig auseinandergehen bis zur Grenze des Rückens. Hier biegen sie zu einem runden Sattel um, der ungefähr $1/3$ der Seite einnimmt. Der hierauf folgende Laterallobus ist gleichmässig gerundet und halb so tief wie der Dorsallobus. Diese Lobenlinie ändert mit zunehmendem Alter allmählich ihre Gestalt, indem zunächst im hinteren Viertel des Dorsallobus eine Ausbuchtung auftritt. Diese entwickelt sich, indem sie sich nach hinten vertieft, zu einem neuen, kleinen, runden Lobus zu jeder Seite des nun ebenfalls neu gebildeten, kleinen Dorsallobus und ist von diesem durch einen runden Dorsalsattel getrennt. Indem gleichzeitig der Rücken relativ schmaler wird, kommt der neue „Dorsalseitenlobus" auf die jetzt auftretende Furche zu liegen und übertrifft schliesslich den Dorsallobus an Tiefe. Der Hauptseitensattel ist unterdess bedeutend höher geworden und bis zur Mitte der Seite herabgeschoben, und sein innerer Schenkel, welcher halb so lang ist als der äussere, hat eine steile Stellung angenommen. Der Laterallobus ist auf das untere Drittel der Seite beschränkt, und sein unterer Schenkel biegt sich zur Bildung eines Nahtsattels zurück. Von *Goniatites aequabilis* Beyr. (Beyrich, Beiträge pag. 34, t. 2, f. 1. — Sandberger, Rh. Sch. Nass. pag. 94, t. 8, f. 10), der ganz ähnliche Gestalt und Sutur besitzt, unterscheidet sich diese Wildunger Form durch die niemals spitzen, sondern stets runden „Dorsalseitenloben", welche auf der Schlusswindung tiefer sind als der Dorsallobus, durch den Mangel einer Längsleiste am Rande des Nabels und durch das Vorhandensein einer Hohlkehle am Rande des Rückens. Von *Gon. calculiformis* Beyr., dem er ebenfalls in hohem Grade ähnlich ist, unterscheidet sie sich auch durch die runden Loben und besonders durch den stets gerundeten, nicht eingedrückten Rücken. Den Goniatiten, den Holzapfel (Die Goniatitenkalke von Adorf; Palaeontographica XXVIII, 1882, pag. 22) als in dem Goniatitenschiefer von Wildungen vorkommend angiebt, habe ich nie gefunden, möglicherweise beruht jene Angabe auf einer bei schlechter Erhaltung sehr naheliegenden Verwechselung.

*Pleurotomaria prisca* Steininger?
Taf. XL, Fig. 2.

Das Gehäuse dieser in dem Goniatitenschiefer sehr häufigen Schnecke ist ziemlich klein, durchschnittlich 6 mm hoch und breit, stumpf kegelförmig, mit 4 Windungen. Diese sind im Querschnitt fast kreisförmig, die Naht zwischen denselben ist ziemlich tief, der Nabel eng. Ungefähr über die Mitte der Windungen verläuft ein breites Schlitzband, welches in Folge von schwachen Einsenkungen über und unter demselben etwas kantig hervortritt. Es ist beiderseits durch eine schmale, erhabene Linie begrenzt, die jedoch nur bei ganz guter Erhaltung zu sehen ist, und ist unterhalb seiner Mitte von einer ganz schwachen, gerundeten Längslinie durchzogen, die ebenfalls selten wahrzunehmen ist. Die Anwachsrippen laufen von der Naht und dem Nabel aus ziemlich gerade zum Schlitzband, biegen ober- und unterhalb desselben nach hinten um und bilden auf demselben einen nach hinten convexen Bogen. Möglicherweise ist dieses die Art, welche Steininger (Eifel, pag. 46, t. 1, f. 15) unter dem Namen *Turbo priscus* sehr mangelhaft beschrieben und abgebildet hat, weshalb für dieselbe der obige Name gewählt wurde.

*Pleurotomaria turbinea* Schnur.
Taf. XL, Fig. 3.

Steininger, Eifel pag. 47, t. 1, f. 16.
Sandberger, Rh. Sch. Nass. pag. 192, t. 23, f. 5.

Die Wildunger Steinkerne dieser Species sind fast doppelt so gross als die von Steininger (l. c.) abgebildete Büdesheimer Form (16 mm breit und 12 mm hoch) und haben durchgehends ein etwas niedrigeres Gewinde. Bei den von Oberscheld stammenden, in Kalk versteinerten Exemplaren dieser Art, welche die Gebrüder Sandberger beschreiben, befindet sich dicht an der Naht eine bandförmige Depression. Von dieser ist an den Wildunger und Eifler Steinkernen nichts zu sehen, ebensowenig wie von den feinen Längsrippchen, welche die Anwachsstreifen kreuzen. Es sind dies jedenfalls Ornamente, welche nur auf der Aussenseite der Schale vorhanden waren.

*Pterinea?*

Von einer schwach gewölbten Schale, die wahrscheinlich der Gattung *Pterinea* angehört, fand sich der mittlere Theil (ca. 40 mm lang und breit) als Abdruck auf einer Schieferplatte, nicht wie die übrigen hier gefundenen Reste verkiest. Dieselbe trägt gerundete, glatte Längsrippen.

### *Camarophoria formosa* Schnur.

Schnur, Brachiop. d. Eifel; Palaeontographica Bd. III, p. 173, t. 22, f. 4.
Kayser, Fauna des Rotheisensteins v. Brilon; diese Zeitschr. 1872, pag. 679, t. 26, f. 7.

Schnur giebt für die Eifler Form einen Schlosskantenwinkel von fast 180° an; dagegen fand Kayser bei den Briloner Exemplaren einen Winkel von 120—130°. Die Wildunger Stücke haben einen Schlosskantenwinkel von 130—140° und stimmen im Uebrigen mit denen der Eifel vollständig überein. Das grösste Exemplar hat folgende Dimensionen: Breite 25, Länge 18, Dicke 11 mm.

### *Camarophoria rhomboidea* Phill.

Davidson, Brit. Devon. Brachiopoda pag. 70, t. 14, f. 19—22.

Von dieser Art, welche nach Davidson vom Mitteldevon bis zum Perm ausgedauert zu haben scheint, liegt ein Exemplar vor.

## e. Goniatitenkalk.

### *Avicula hians* nov. spec.
Taf. XL, Fig. 4.

In schwarzen Kalklinsen fanden sich mehrere rechte und linke Hälften einer kleinen gleichklappigen *Avicula*. Die Schale ist ziemlich stark gewölbt und annähernd kreisförmig, 11—14 mm lang und breit. Die Länge des Schlossrandes beträgt $^2/_3$ der Schalenlänge. Der vordere Rand steht ungefähr rechtwinklig zur Schlosskante, der hintere, stark gerundete trifft unter einem sehr stumpfen Winkel mit derselben zusammen. Der Wirbel liegt am Ende des vorderen Drittels des Schlossrandes und ragt nicht bedeutend über denselben hervor. Das vordere Ohr ist von der übrigen Schale durch eine sehr deutliche, vom Wirbel bis zum unteren Drittel des Vorderrandes laufende Einsenkung getrennt, und ist aus der Ebene des übrigen Schalenrandes ziemlich stark herausgebogen, so dass die Schale vorn beträchtlich klafft. Die Schale scheint recht dünn zu sein und ist mit welligen, concentrischen Querrunzeln und feinen ungleichmässigen concentrischen Streifen versehen. — Unter den ähnlichen Formen steht der vorliegenden *Avicula venusta* Münst. am nächsten. Diese Art zeichnet sich durch ihre grosse Variabilität aus und ist von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen beschrieben worden.[1]) Drei Exem-

[1]) *Posidonomya venusta* Münster, Beitr. III, pag. 51, t. 10, f. 12. — F. A. Roemer, Beitr. Harz; Palaeontographica Bd. III, p. 42.

plare von verschiedenen Fundorten, die ich durch die Güte des Herrn Geh. Bergrath F. Rœmer zu vergleichen Gelegenheit hatte, zeigen unter einander kaum geringere Unterschiede als von der hier betrachteten Form. Doch sind dieselben durchschnittlich kleiner als letztere, und vor Allem findet sich bei keiner derselben die Einbiegung, welche das vordere Ohr von der Schale trennt. Diese tritt auch bei keiner der zahlreichen Abbildungen, die von der Art existiren, in der hier beobachteten Weise hervor, obwohl Münster (l. c.) in seiner Beschreibung eine solche Einbiegung erwähnt. Auch das starke Klaffen der Schale ist weder von den Autoren erwähnt, noch aus den Abbildungen ersichtlich. Freilich zeigt eines der verglichenen Stücke — von Porsguen bei Brest — einen sanft aus der Medianebene herausgebogenen Vorderrand. Am nächsten steht unserer Form ein von Müllenborn bei Gerolstein stammendes Exemplar der Breslauer Sammlung; doch lassen sich hieran die erwähnten Verhältnisse nicht mit Sicherheit beobachten, weil dasselbe ganz flach gedrückt ist. Ich halte es deshalb für rathsam, die beschriebene Form vor der Hand als eine selbstständige Art zu betrachten.

*Cypridina Kayseri* nov. spec.
Taf. XL, Fig. 5.

In schwarzen Kalklinsen des oberen Theils des Goniatitenkalkes finden sich sehr zahlreich einzelne Schalen dieser *Cypridina*, während die beiden (symmetrisch gleichen) Schalen im Zusammenhange nur einmal beobachtet wurden. Die Schale ist im Umriss eiförmig, bis 2 mm lang und $1^1/_2$ mm breit und stark gewölbt. Eine etwas vor der Mitte des Unterrandes beginnende Furche läuft bis etwa zur Mitte der Schale, welche sich hier vor (?) der Furche zu einem ziemlich hohen Höcker erhebt; ein weniger hoher Höcker erhebt sich hinter der Furche und etwas näher dem Unterrande. Auf der dem blossen Auge stark glänzend erscheinenden Oberfläche erkennt man mit der Lupe feine erhabene Streifen mit gerundeten Zwischenräumen, die sehr grosse Aehnlichkeit mit den Gyren der Haut auf der Innenseite des letzten Fingergliedes besitzen. Sie beschreiben, indem sie dem Rande der Schale im Allge-

---

t. 6, f. 13. — Richter u. Unger, Beitr. Paläont. Thüring. Wald. 1856, pag. 114, t. 1, f. 33—35 etc.
*Posidonomya (Bakewellia) manipularis*, Richter u. Unger, l. c. pag. 126, t. 2, f. 50—54.
*Avicula leptotus* Richter, Beitr. 1848, pag. 44, t. 5, f. 149, 150.
*Avicula obrotundata* Sandberger, Rh. Sch. Nass. pag. 285, t. 30, f. 10—10c.

meinen parallel verlaufen, ellipsenähnliche Curven, welche auf der Mitte der Schale lang und schmal sind, vermehren sich stellenweise durch Einschiebung und anastomosiren mit einander. Auf der Mitte der Schale, besonders auf dem vorderen Höcker, sind sie sehr fein, so dass sie hier oft nur bei sehr starker Vergrösserung erkannt werden können. Hierbei sieht man ausserdem noch feinere Streifen, welche ein Netzwerk bilden. Statt ihrer erscheint zuweilen die Schale dicht bedeckt mit eingedrückten Punkten, die bald mehr, bald weniger deutlich sind, so dass es den Anschein gewinnt, als ob die Schale aus einem Netzwerk bestände, dessen Maschen mit einer formlosen Masse ausgefüllt seien. Durch Ausspringen der letzteren entstehen dann die vertieften Punkte. Diese Structur scheint bei den Cypridinen allgemein verbreitet zu sein. Nach Richter [1]) findet sich etwas ganz Aehnliches u. a. auch bei *Cypridina serrato-striata* Sandb. Doch liegt bei dieser zwischen je 2 Linien nur eine Maschenreihe, während bei der vorliegenden Form meist 2 Maschen auf einen Zwischenraum kommen. Uebrigens unterscheidet sich unsere Art von *C. serrato-striata* auch schon durch die Anordnung der Streifen sowie durch die beiden Höcker der Schale.

### *Cypridina splendens* nov. spec.
### Taf. XL, Fig. 6.

Neben zahlreichen Schalen der vorigen Art finden sich sehr vereinzelt andere Schalen von etwa derselben Grösse, die sich von jenen durch ihre gleichmässige Wölbung ohne Furche und Höcker unterscheiden. Auch erscheinen sie etwas breiter als jene. Auf der Mitte der Schale befindet sich eine kleine, scharf begrenzte, kreisrunde Vertiefung, und nahe am unteren Rande, in der Mitte desselben, liegt eine zweite eingedrückte Vertiefung, von der aus eine kurze, kaum merkliche, nach der mittleren Vertiefung gerichtete Furche ausgeht. Auch hier ist die Oberfläche mit feinen, erhabenen Linien verziert, welche aber feiner sind und näher aneinander liegen, als bei der vorigen Art. Die mittleren Linien umziehen die beiden Vertiefungen der Schale in Form von gleichschenkligen Dreiecken, deren Spitzen den randlichen Eindruck umschliessen, während die Basis über dem mittleren Eindruck liegt. Die Basis dieser Dreiecke nimmt nach aussen sehr rasch an Länge zu, und die dadurch zwischen den Schenkeln entstehenden grösseren Zwischenräume werden durch Einschiebung neuer

---

[1]) Richter u. Unger, Beitr. Pal. Thüring. Wald. 1856, pag. 121, t. 2, f. 20 – 29.

Striche ausgefüllt; in der Nähe des Randes endlich laufen die Striche diesem parallel. Zwischen je zwei Linien liegt nur eine Reihe von eingedrückten Punkten bzw. von Maschen. Eine ganz ähnliche Form ist die von Richter (l. c. pag. 122, t. 2, f. 33 u. 34) beschriebene *C. gyrata;* doch fehlt hier der untere Eindruck, und die von den Linien gebildeten Dreiecke haben eine um 90° verschiedene Lage. Auch die von F. A. Rœmer [1]) aus dem Goniatitenkalk des Harzes beschriebene *C. nitida* scheint dieser sowie der vorigen Art sehr nahe zu stehen.

---

[1]) F. A. Roemer, Beiträge z. Kenntn. d. nordwestl. Harzgeb. Palaeontographica Bd. III, t. 4, f. 20.

# 6. Ueber das Kalkgerüst der Tetrakorallen.

Von Herrn Fritz Frech in Berlin.

Hierzu Tafel XLI.

Die nachfolgenden Studien sind das Ergebniss von Untersuchungen über die Systematik paläozoischer, insbesondere devonischer Korallen, Die allgemein bekannten Verhältnisse, der Aufbau des Endothekalgewebes und die Anordnung der Septa wurden in der nachfolgenden Darstellung nur hie und da berührt; hingegen gab das nähere Eingehen auf einige, von anderen Autoren nur gelegentlich behandelte Structur-Eigenthümlichkeiten der Tetrakorallen Gelegenheit, die Beziehungen der letzteren zu ihren lebenden Verwandten des Näheren zu erörtern.

## 1. Die Structur der Septa. [1]

Die Septa der Tetrakorallen werden nach der Ansicht von Kunth [2]) und Dybowski [3]) aus zwei Lamellen zusammengesetzt, welche eine nach innen gerichtete Duplicatur der Theka bilden. Andererseits hat Lindström [4]), einer der besten Kenner palaeozoischer Korallen, erklärt, nie ein Stück gesehen zu haben, bei dem die Septa aus zwei Lamellen beständen. Mir liegt ein *Streptelasma* [5]) aus dem Diluvium von Potsdam vor, welches an dem günstig verwitterten oberen Kelchrand unzweideutig erkennen lässt, dass die Septa durch eine nach innen gerichtete Falte der äusseren Mauer gebildet werden.



Doch entspricht dies eine Stück nicht dem gewöhnlichen Vorkommen. An den meisten hinreichend günstig erhaltenen Devonkorallen liess sich vielmehr wahrnehmen, dass die Septa aus primär angelegten, nach innen und oben gerichteten Septaldornen (G. v. Koch) und einer später gebildeten Ausfüllungs-

[1]) Die zur Begründung dienenden Beobachtungen wurden mit wenigen Ausnahmen in den Anmerkungen angeführt, um den Zusammenhang der Auseinandersetzung nicht zu unterbrechen.
[2]) Diese Zeitschrift Bd. XXI, pag. 682.
[3]) Zoanth. sclerod. rug. 1, pag. 24.
[4]) Diese Zeitschrift Bd. XXV, pag. 749.
[5]) Wahrscheinlich *europaeum* F. Roem.

masse zusammengesetzt werden. Die auf diesen Schluss hinführenden Beobachtungen wurden an günstig erhaltenen Kelchen [1]), vor Allem aber an zahlreichen Dünnschliffen gemacht. Von längst bekannten Arten ist besonders *Zaphrentis cornicula* M. E. u. H. [2]) hervorzuheben, deren Septa im Kelche in lange Dornen auslaufen. Eine mehr körnige, z. Th. unregelmässige Beschaffenheit der Septa zeigen die verschiedenen *Polaeocyclus*-Arten [3]), *Actinocystis Grayi* M. E. et H. sp. und *Actinocystis granulifera* n. sp. [4]) (Taf. XLI, Fig. 1). Bei *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüt. sp. sind, wie F. Rœmer (Leth. pal. p. 410) bemerkt, die Septa stets fein gezähnelt; an einem vortrefflich erhaltenen Exemplare (Fig. 7) lösen sich jedoch die niedrigen Septa erster und zweiter Ordnung vollständig in Längsreihen von Dornen auf, die kaum durch etwas Zwischenmasse verbunden sind. Andererseits bestehen bei *Endophyllum acanthicum* nov. sp., einer *End. torosum* Schlüt. sp. nahe stehenden Form [5]), die Septa zweiter Ordnung aus Reihen getrennter Dornen, während bei den Primärsepten die gezackte Form des Oberrandes auf die Entstehung aus ähnlichen Gebilden hindeutet. Endlich weichen bei *Aulacophyllum acanthicum* nov. sp. [5]) (Fig. 4), *Cyathophyllum dianthus* Goldf. und *ceratites* Goldf. (Fig. 8) die Septa erster Ordnung nicht von der gewöhnlichen Form ab; die erst in der Bildung begriffenen Septa zweiter Ordnung bestehen dagegen aus Längsreihen von Dornen, die z. Th. freistehen, z. Th. am Grunde zu verschmelzen beginnen. Daraus ergiebt sich zugleich, dass die Septa im fertigen Kelche als Vorsprünge der Theca angelegt werden und aus derselben Masse wie die letztere bestehen. [6]) Die

---

[1]) Pol. Pal. t. 6, f. 1.

[2]) Brit. Foss. Cor. t. 72, f. 3a.

[3]) Ibidem t. 57, f. 1, 2, 3.

[4]) Hornförmig oder subcylindrisch. Durchmesser 3 cm, Länge 6 cm. 78 alternirende Septa, von denen die Hälfte den Mittelpunkt erreicht. Im Kelch bestehen dieselben aus Reihen von Körnchen und reichen ununterbrochen vom Aussenrande bis zum Mittelpunkt. In Querschnitten erscheinen die Septa dagegen am Rande und theilweise auch im Centrum rückgebildet. Die Blasen sind trichterförmig angeordnet und am Rande nur wenig kleiner als in der Mitte. Der Anordnung der Blasen entsprechend ist der Kelch ziemlich gleichmässig eingesenkt. Die neue Art steht in der Beschaffenheit des Kelches *Act. cristata* Schlüt. am nächsten, zeichnet sich jedoch, abgesehen von der geringen Grösse, durch die körnige Beschaffenheit der Septen aus; ausserdem sind dieselben im Querschnitt dicker und unregelmässiger ausgebildet. Crinoidenschicht von Rommersheim bei Prüm (Eifel).

[5]) Die eingehende Beschreibung dieser Arten wird demnächst in einer besonderen Arbeit erfolgen (Dames und Kayser, Palaeontologische Abhandlungen Bd. III).

[6]) Ebenso bestehen bei *Araeopoma prismaticum* Lindstr. nach einem von Lindström selbst bestimmten Exemplare des Berliner Museums die

gemachten Beobachtungen werden durch die Untersuchung von Dünnschliffen durchaus bestätigt. Recht lehrreich ist das Bild, welches ein schräg durchschnittenes Exemplar von *Phillipsastraea pentagona* darbietet (dies. Bd. Taf. 3, Fig. 7a). Man sieht zugleich quer und längs durchschnittene Septa und kann die allmähliche Auflösung derselben in Septaldornen und Zwischenmasse verfolgen.[1])

Am deutlichsten lassen sich jedoch die fraglichen Structurverhältnisse bei *Endophyllum torosum* Schlüt. sp. beobachten. Im randlichen Theile des Längsschliffs (Taf. XLI, Fig. 6) erscheinen die ziemlich compacten, weisslichen, nach innen und oben gerichteten Septaldornen durch gelblich gefärbte Zwischenmasse verbunden. In der zwischen 2 Dornen liegenden Zwischenmasse erscheint eine undeutliche Grenzlinie. Auch der Querschliff (Fig. 6a) lässt deutlich erkennen, dass das Septum aus zwei verschiedenen Elementen zusammengesetzt sei. Die einzelnen Dornen sind auch hier von einander getrennt und, wie deutlich wahrnehmbar, seitlich von der gelblichen Zwischenmasse umhüllt. Im randlichen Theile des Querschnitts sind ausserdem die Endothekalblasen durch das gelbliche Stereoplasma bedeutend verdickt, während dieselben im mittleren Theile des

---

Septa aus verschmolzenen Dornenreihen. (Vergl. auch Lindström, Operkelbärande Koraller t. 4, f. 14.) Auch die Septa von *Pholidophyllum* werden aus grossen, untereinander stehenden, horizontal nach innen gerichteten Dornen gebildet, die nur durch wenig Zwischenmasse verbunden sind. Diese Structur wurde ebenfalls an einem Schliff des Berliner Museums beobachtet. Vergl. ferner Lindström l. c. t. 9, f. 15 und G. v. Koch, Palaeontographica 28, t. 43. Ebenso zeigen *Amplexus*, *Diphyphyllum* und *Petraia* deutliche Septaldornen. Vergl. pag. 157 dieses Bandes. Endlich wurden in Kelchen von *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. Schulz (Taf. XLI, Fig. 2) Septaldornen beobachtet, die zwar z. Th. etwas unregelmässig gestaltet sind, aber doch im Wesentlichen mit den bei anderen Gattungen beobachteten Gebilden übereinstimmen.

[1]) Uebereinstimmende Structur zeigen ferner Längsschliffe von *Cyathophyllum caespitosum*, *quadrigeminum*, *Kunthi*, *minus*, *aquisgranense*, *dianthus*, *planum*. Bei allen lösen sich die im Querschnitt gleichmässig erscheinenden Septa in feine, bogenförmig nach innen und oben gerichtete Leistchen auf, die durch Zwischenmasse verbunden werden. In diesem Zusammenhang wird auch die Septalstructur der Gattung *Calostylis* Lindstr. verständlich. (Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 9, Th. 6, pag. 4). Bei derselben bestehen die Septa aus aneinander gefügten Kalkkörperchen (Skleriten), die nicht zu einer compacten Lamelle verwachsen sind, sondern Zwischenräume frei lassen. Die Gattung wurde von ihrem Entdecker wegen dieser und anderer Eigenthümlichkeiten zu den Perforaten *(Eupsammidae)* gestellt. Jedoch hat F. Roemer (Leth. pal. pag. 394) mit Recht darauf aufmerksam gemacht, wie unwahrscheinlich das isolirte Vorkommen dieser Ordnung im Silur sei. Auch schreibt Lindström selbst *Calostylis* eine viertheilige Anordnung der Septen zu (l. c. pag. 5).

Querschliffs haarfein erscheinen. Im peripherischen wie im centralen Theile der Koralle ist die Richtung der Septaldornen senkrecht; wenigstens erscheinen dieselben im Querschliffe als gerundete, meist isolirte Pfeiler. Dementsprechend sind auch im mittleren Theile des Längsschliffs mehrere Reihen unregelmässiger Punkte zu beobachten; jede Reihe entspricht einem Septum. Längsschliffe, die in ihrem ganzen Verlauf nur ein Septum treffen, lassen keine Spur des Endothekalgewebes erkennen; man sieht nur die dachförmig übereinander liegenden Septalleisten.

Ausser diesen zwei Structurformen [1]) hat die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen noch eine dritte, scheinbar verschiedene Ausbildung der Septen kennen gelehrt. Bei *Cyathophyllum (?)* sp. von Konjeprus und übereinstimmend bei der lebenden *Caryophyllia cyathus* setzt sich, wie G. v. Koch [2]) nachgewiesen hat, das Septum im Querschliff aus einem mittleren, dunkel erscheinenden „Primärstreif" (p) und einer äusserlich angelagerten helleren Masse (m) zusammen. Die Angaben G. v. Koch's werden anderweitig bestätigt. [3])

Ganz ähnliche Beobachtungen hat bereits wesentlich früher Lindström [4]) veröffentlicht. Nach seiner Beschreibung umgiebt bei einigen Gattungen der Tetrakorallen (*Cyathophyllum, Pycnophyllum, Cyathaxonia, Zaphrentis*) eine structurlose Kalkablagerung, die er als Stereoplasma bezeichnet, die Seiten der

---

[1]) Den Aufbau der Septen aus Septaldornen lehrte auch Pratz (Palaeontographica Bd. 29, 1882, pag. 83 ff., t. 14) an zahlreichen mesozoischen Korallen kennen. Allerdings erscheint der Septalapparat durch Synaptikeln und Pseudo-Synaptikeln complicirt. Jedoch bestehen in der Grundanlage die Septen auch hier aus verticalen Dornen („Trabekeln"), die ohne Zwischenmasse verschmelzen.

[2]) Ueber die Structur von *Pholidophyllum Loveni* und *Cyathophyllum* sp.; Palaeontographica 28, pag. 214, t. 43.

[3]) Eine den Koch'schen ähnliche Zeichnung liefert Duncan (Qu. J. Geol. Soc. 1884, t. 7, f. 8) von dem Bau der Septen bei *Streptelasma Roemeri*. Ebenso zeigt das mir vorliegende Original von *Campophyllum compressum* Ludw. sp. (bei Kunth, diese Zeitschr. Bd. 21, pag. 198, Taf. 3, Fig. 3) einen hellen Primärstreif, seitlich von einer dunkleren Masse umgeben. Diese feineren Structureigenthümlichkeiten sind allerdings auf der angeführten Abbildung nicht wiedergegeben. Dunkel gefärbte Primärstreifen von hellerer Masse umgeben vermochte ich ferner bei Aulacophyllen aus der Eifel, *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor* Frech, *Cyathophyllum dianthus* von Urft (Eifel) und *C. heterophylloides* Frech (dieser Band Taf. 1, Fig. 2c) zu beobachten. Am deutlichsten tritt diese Structur bei *Cyathophyllum aquisgranense* Frech hervor (dieser Band, Taf. 9, Fig. 1b).

[4]) Diese Zeitschrift 1873, pag. 745. Die hier niedergelegten wichtigen Beobachtungen sind wegen der ungünstigen Form der Publication (briefliche Mittheilung) fast unbeachtet geblieben und z. B. in keinem der neueren Lehrbücher benutzt.

Septen derart, dass diese nur als dünne, schattenähnliche Streifen sich von der umgebenden Masse abheben. Querschnitte von *Cyathophyllum mitratum*[5]), einer von Lindström l. c. als Beispiel angeführten Art, entsprechen der Beschreibung dieses Forschers durchaus und stimmen andererseits mit den Koch'schen Abbildungen vollständig überein. Es können demnach auch hier die zur Seite des Primärstreifens gelegenen Kalkablagerungen als Stereoplasma bezeichnet werden. In weiterer Ausdehnung des Begriffes glaube ich auch die oben beschriebene Ausfüllungsmasse, welche die Septaldornen verbindet, Stereoplasma nennen zu können. Dieselbe erscheint ebenfalls structurlos und hat ähnlich wie das Stereoplasma den Zweck, die bereits angelegten Septa nachträglich zu verstärken. Allerdings erscheint die Ausfüllungsmasse zwischen den Septaldornen, nicht an den Seiten der Septa; doch dürfte diese Verschiedenheit allein die Aufstellung einer neuen Bezeichnung nicht rechtfertigen.

Die Entstehung des Primärstreifens erklärt sich ungezwungen durch die Beziehung auf die Septalleisten. Schon die dunklere [2]) Färbung beider deutet auf einen Zusammenhang hin. Die Bildung mag etwa so vor sich gegangen sein, dass die Septaldornen sich bogenförmig übereinander legten und damit die Ausfüllungsmasse verdeckten. Am meisten fällt in's Gewicht, dass bei den Arten, welche einen Primärstreifen besitzen, sich im Längsschnitt meist auch Septaldornen beobachten lassen. [3]) Solche Arten sind *Cyathophyllum dianthus* und *aquisgranense*. Noch mehr im Einzelnen ist die Sache bei *Cyath. heterophylloides* Frech (dieser Bd. Taf. 1, Fig. 2c) zu verfolgen. Hier erscheint im Querschliff ein feiner Primärstreifen. Demselben entsprechen in Längsschliffen die bogenförmig nach oben gerichteten dunklen Septaldornen, die sich an Stellen, wo der Schnitt schräg trifft, in Reihen zusammenhängender Punkte auflösen. Jeder Septaldorn wird seitlich von Stereoplasma eingehüllt. Die zu je zwei benachbarten Dornen gehörigen Stereoplasmaschichten erscheinen durch scharfe Grenzlinien getrennt. [4]) Endlich stimmt nach G. v. Koch die Bil-

---

[1]) Die betreffenden, in der geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplare sind von Lindström selbst bestimmt.

[2]) Umgekehrt ist ausnahmsweise bei *Campophyllum compressum* der Primärstreif heller, das Stereoplasma dunkler gefärbt.

[3]) Auch v. Koch vergleicht den mittleren, dunklen Theil der Septaldornen von *Pholidophyllum* (l. c. pag. 220) mit dem anderweit beobachteten Primärstreifen.

[4]) Ganz ähnlich verhalten sich *Cyath. caespitosum* und *Hallia prolifera*. Auch in den Septen von *Cyclolites* trennen Grenzlinien die einzelnen Septaldornen (= Trabekeln) von einander (Pratz, l. c. t. 14, f. 4).

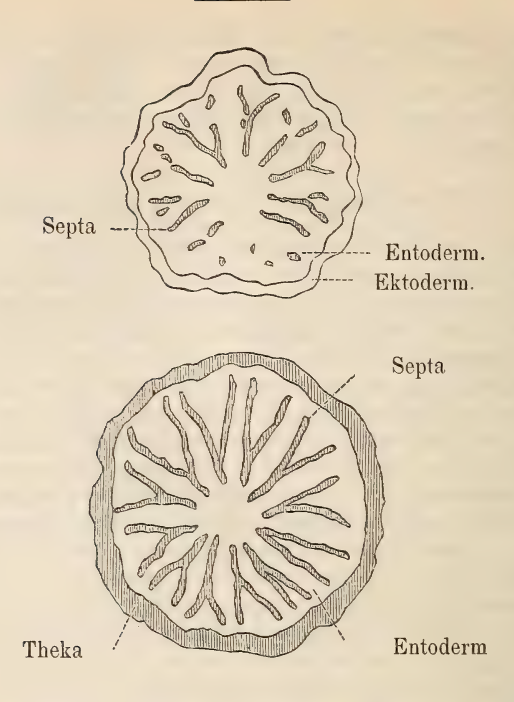
dung des Primärstreifens bei Tetrakorallen und bei lebenden Formen zuweilen in überraschender Weise überein [1]) und da bei den letzteren die Septa aus isolirten Kalkkörperchen (Skleriten) entstehen [2]), so ist das Gleiche auch für die ersteren anzunehmen.

## 2. Die Entstehung der Septa bei den Hexakorallen.

Nach dem Vorangegangenen scheinen die Septa der Tetrakorallen nach wesentlich verschiedenen Plänen aufgebaut zu sein. Das eine mal entstehen sie aus zwei Lamellen, das andere mal aus primär angelegten Septalleisten, welche durch zwischengelagertes Stereoplasma verschmelzen. Da der Aufbau der Septen, wie eben bemerkt, bei den Tetra- und Hexakorallen im Wesentlichen derselbe ist, wird man erwarten können, in der Entwickelungsgeschichte der letzteren die Erklärung für das eigenthümliche Verhalten der ersteren zu finden. Umfassende Untersuchungen über diesen Gegenstand hat Lacaze-Duthiers [3]) angestellt. Nach seiner in einigen Punkten durch G. v. Koch [4]) berichtigten Darstellung beginnt die Bildung des Kalkgerüstes bei *Asteroides calycularis* erst, nachdem 12 Mesenterialfächer angelegt sind. Zuerst scheidet sich aus dem Ektoderm [5]) eine ringförmige basale Scheibe (das Fussblatt der Autoren) ab. Dann entstehen — ebenfalls im Ektoderm — die Septa aus unregelmässig begrenzten Kalksphäroiden und zwar legen sich unter jedem der 12 Mesenterialfächer zuerst je drei Kalkkörperchen meist in regelmässiger Stellung zueinander an: ein längeres verläuft radial, zwei kleinere entstehen seitlich von dem längeren am Rande. Diese drei Elemente verschmelzen bald zu einem Körper, der bei vorwiegender Ausbildung des unpaaren Sphäroides die Gestalt eines Y, bei stärkerer Entwickelung der paarigen Gebilde die Form eines V annimmt (s. die umstehenden Holzschnitte). Beide Ausbildungen erfolgen in unregelmässiger Weise, zuweilen nebeneinander in demselben Kelch. Später fangen die peripherischen Enden der Septa an miteinander zu verschmelzen und das durchlöcherte Mauerblatt zu bilden [6]), in welches auch der gabelförmige Theil der Septa aufgenommen wird. Während dessen wird an dem freien Rande des jungen *Asteroides*, an

---

[1]) *Cyathophyllum (?)* sp. — *Caryophyllia cyathus*, l. c. t. 43.
[2]) Nach Milne Edwards u. Lacaze-Duthiers. Vergl. unten.
[3]) Arch. de zoologie expérimentale Vol. II, pag. 325, t. 14, 15.
[4]) Mitth. d. zoolog. Stat. III, pag. 284 ff., t. 20, 21.
[5]) Nach Lacaze-Duthiers dem Entoderm.
[6]) Nach Lacaze-Duthiers soll die Theka selbstständig angelegt werden.




der Uebergangsstelle des basalen und des seitlichen Theiles der Leibeswand eine weitere Ausscheidung von Kalk ebenfalls durch das Ektoderm angelegt, welche mit dem Fussblatt im Zusammenhang steht und eine dünne, undurchbohrte, ziemlich glatte Lamelle — die Epithek [1]) darstellt. Dieselbe ist ursprünglich von dem Mauerblatt ganz getrennt und verschmilzt erst secundär mit den Fortsätzen desselben.

Die Analogie mit den oben beschriebenen Structurformen der paläozoischen Korallen ist augenfällig. Bei *Phillipsastraea*, *Haplothecia*, *Cyathophyllum* und vielen anderen erscheinen die Septa im Wesentlichen nach dem Plane der lebenden Korallen gebaut, jedoch mit der Abweichung, dass ursprünglich wohl eine grössere Zahl von Septaldornen selbstständig angelegt und nachher durch abweichend gestaltetes Stereoplasma verbunden wurde.

Andererseits liefert die V-förmige Ausbildung der Septa in dem embryonalen *A. calycularis* die Erklärung für die in dem Kelche von *Streptelasma* sp. und anderweit beobachtete Zusammensetzung derselben aus zwei Lamellen. Statt dass

---

[1]) Eine Epithek hat LACAZE-DUTHIERS nicht beobactet.

sich, wie bei *A. calycularis*, die Theka in ihrem weiteren Wachsthum verbreitert und dabei die V-förmige Endigung der Septa in sich aufnimmt, ist, wie es den Anschein hat, bei *Streptelasma* der gabelförmige Theil länger erhalten geblieben und endlich Anlass zur Bildung zweier erst nachträglich verschmolzener Lamellen geworden. Allerdings könnte in dem vorliegenden Falle die V-förmige Gestaltung des oberen Endes der Septen auch durch den Versteinerungsprocess veranlasst sein. Jedoch finden sich ganz ähnliche Structurverhältnisse bei *Haplothecia filata* (d. Bd. Taf. 4, Fig. 7). [1]) Die neue Gattung lässt die Zusammensetzung der Septa aus verbreiterten Septaldornen besonders deutlich erkennen und unterscheidet sich von *Cyathophyllum* dadurch, dass die Theka nur aus Stereoplasma besteht. Infolge dessen setzen die Septa mit besonderer Deutlichkeit an derselben ab. Das peripherische Ende der letzteren hat nun zuweilen eine Y-förmige Gestalt, ganz wie sie Lacaze-Duthiers bei *Asteroides* gezeichnet hat. Allerdings wird kaum zu entscheiden sein, ob diese immerhin sehr auffällige Aehnlichkeit auf innerer Verwandtschaft oder zufälliger äusserer Uebereinstimmung beruhe. Der wesentliche Structur-Unterschied der Septa von *Asteroides* und *Haplothecia* besteht darin, dass bei der ersteren Gattung die primär angelegten Septaldornen zu einer einheitlich zusammengesetzten Masse verschmelzen, während bei der letzteren Stereoplasma zwischen den verbreiterten Dornen entwickelt ist.

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass die scheinbar so verschiedenartige Septalstructur der Tetrakorallen jedenfalls zum Theil, vielleicht durchweg ihre Erklärung in der Embryonalentwickelung lebender Korallen findet.

### 3. Die Verticalleisten der Tetrakorallen.

Zu weiteren Folgerungen giebt die Beoachtung Anlass, dass die Septaldornen oft zu seitlich verbreiterterten, bogenförmig nach innen und oben gerichteten Verticalleisten (Dybowski) auswachsen. Dass diese letzteren in der That auf Seitenwachsthum der Dornen zurückzuführen sind, ergiebt sich aus der Beobachtung, dass Septa mit glatten Seiten und solche mit schwach, stärker und sehr kräftig entwickelten Septalleisten durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden sind, ja sogar in demselben Stock (*Phillipsastraea Hennahi*, d. Band Taf. 5, Fig. 2) oder demselben Individuum nebeneinander vorkommen. Ueberhaupt sind bei den mit Septalleisten versehenen Formen nahe dem Mittelpunkt nur Dornen entwickelt. Es

[1]) Die angeführte Figur ist nicht überzeichnet worden.

können daher auch in der Beschreibung Septaldornen und Verticalleisten nicht scharf geschieden werden. Ein besonders charakterisches Bild gewährt die bereits erwähnte Gattung *Haplothecia* (dies. Bd. Taf. 4, Fig. 7). Hier ist die Structur so günstig erhalten, dass man auch im Querschnitt deutlich die beiden Elemente, undurchsichtige, seitlich verbreiterte Septaldornen und durchscheinende Zwischensubstanz unterscheiden kann. Die Septalleisten sind stets auf die peripherischen, mit Blasengewebe erfüllten Theile der Koralle beschränkt; in der Zone der Böden kommen sie niemals vor. Auch bei dem oben angeführten *Endophyllum acanthicum* nov. sp. liessen sich die charakteristischen Uebergangsformen von Septaldornen und Septalleisten gut beobachten. Verticalleisten wurden in verschiedener Deutlichkeit bei den meisten devonischen Cyathophyllen, *Craspedophyllum*, *Phillipsastraea*, *Decaphyllum*, *Haplothecia*, *Hallia*, *Metriophyllum* [1]), *Zaphrentis* (nach Kunth) nachgewiesen. [2])

Bei gewissen Abänderungen von *Phillipsastraea Hennahi* (Taf. XLI, Fig. 4) und *pentagona* var. *micrommata* (Taf. 13), sowie bei *Cyathaphyllum spongiosum* E. Schulz sp. [3]) biegen sich die stark verlängerten Verticalleisten um, verzweigen sich und treten mit einander in Verbindung, so dass jedes Septum im Querschnitt ein Gewebe von schwammigem Aussehen erkennen lässt, während im Längsschnitt nur regelmässige parallele Leisten hervortreten (Fig. 13a). Ungewöhnlich breit und regelmässig erscheinen die Septalleisten bei *Heliophyllum* Dana. Jedoch dürfte es wenig zweckentsprechend sein, sämmtliche mit Septalleisten versehenen Formen zu *Heliophyllum* zu ziehen, wie solches neuerdings geschehen ist. [4]) Man würde schliess-

---

[1]) Ch. Barrois, Terrains anciens des Asturies et de la Galice t. 7, f. 2d.

[2]) Von den in der „Korallenfauna des Oberdevons“ beschriebenen Stücken vergleiche besonders die zahlreichen Phillipsastreen, *Cyathophyllum Sedgwicki* (Taf. 4, Fig. 6), *Hallia prolifera* (Taf. 7, Fig. 5), *Decaphyllum* (Taf. 8, Fig. 6c) und *Haplothecia*. Mit besonderer Deutlichkeit wurden die Septalleisten in den Kelchen von *Cyathophyllum ceratites* Gf., *dianthus* Gf. und *Shumardi* F. Roem. wahrgenommen.

[3]) Jahrbuch d. geolog. Landesanstalt für 1882, t. 21, f. 8.

[4]) *Heliophyllum* Schlüter, Anthozoen des Devons. Diese Zeitschr. 1881, pag. 82. E. Schulz, Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. der geol. Landesanst. 1882, pag. 75—78. Die fragliche Gattung zeichnet sich ausserdem durch die schwache Entwickelung des Blasengewebes aus; offenbar genügten die kräftigen Verticalleisten allein zur Stützung des inneren Kalkgerüstes. *Heliophyllum* ist wohl, entsprechend der ursprünglichen Auffassung Dana's, nur als Subgenus von *Cyathophyllum* anzusehen und dürfte systematisch ungefähr den (pag. 26—28 dieses Bandes) angenommenen Gruppen dieser Gattung gleichzustellen sein. Diese Auffassung kann durch die neuerdings von Hall veröffentlichten charakteristischen Abbildungen zahlreicher hierher gehöriger Formen

lich dahin gelangen, fast alle Cyathophyllen zu dieser Gattung zu stellen. Dybowski hat sogar eine besondere Familie *Craspedophyllidae* für die mit Verticalleisten versehenen Tetra-Korallen errichtet!

### 4. Die Theka der Tetrakorallen.

Wie bereits oben erwähnt, weisen alle Thatsachen darauf hin, dass das Mauerblatt der Tetrakorallen aus denselben beiden Elementen, wie die Septa, zusammengesetzt ist. [1]) Besonders charakteristisch ist der in diesem Bande Taf. 3, Fig. 13 abgebildete Querschliff von *Phillipsastraea pentagona* var. *micrommata*, bei dem auf der Theka die Verticalleisten ebenso wie auf den Septen ausgebildet sind. Die Beobachtung der Knospungsvorgänge bei dieser Gruppe führt zu übereinstimmenden Ergebnissen. Ein Theil der Septa der jungen Koralle entsteht aus den Septalendigungen des Mutterkelches und das die beiden Kelche trennende Mauerblatt bildet sich aus den seitlichen Vorsprüngen (Verticalleisten) der Septa.

Andererseits haben Milne Edawrds und Haime [2]) hervorgehoben, dass eine Theka bei den Cyathophylliden fehle und dass die äussere Begrenzung durch eine „Epitheka" bewirkt sei; jedoch werden keine Beobachtungen angeführt, welche diese Annahme begründen könnten. Hingegen liess sich bei Hunderten von Dünnschliffen, unter denen die wichtigsten Gattungen vertreten waren, stets wahrnehmen, dass die Septa unmittelbar in die äussere Begrenzung fortsetzen und im Aussehen vollständig mit derselben übereinstimmen. Der Vergleich mit *Asteroides* und die Untersuchung junger Knospen von *Phillipsastraea* [3]) lassen auch hier die Annahme berechtigt erscheinen, dass die Theka sich aus der Verzweigung der peripherischen Enden der Septa und dem dazugehörigen Stereoplasma bildet. [1]) In der Mitte der Figur 7 a [4]) erkennt man sogar, dass die Theka sich in Septaldornen und Stereoplasma auflöst. Allerdings wurde bei einigen devonischen Cyathophyllen ein bräunlicher Ueberzug beobachtet, der sich deutlich von Theka und Septen abhob; jedoch stellt derselbe möglicherweise eine dünne

---

nur unterstützt werden (Illustr. Devon. Fossils. Geolog. Survey New York t. 23–27). Auch kommen unter diesen typischen „Heliophyllen" Arten mit „rückgebildeten", d. h. unentwickelt gebliebenen Leisten vor („Obsolete transverse bars" bei *Hel. irregulare* l c. t. 24, f. 2 und *Hel. arachne* l. c. t. 24, f. 10).

[1]) Eine Ausnahme macht *Haplothecia* (ἁπλοῦς, einfach).

[2]) Pol. Pal. pag. 360. Hist. Nat. d. Cor. T. III, pag. 364.

[3]) t. 2, f. 5; t 3, f, 2, 5, 7 a, 11.

[4]) Auf Taf. XLI.

Schicht von Stromatoporen dar und ist in seinem Auftreten ausserdem unbeständig.[1])

Aus all' diesen Gründen ist die äussere Wand der Tetrakorallen als Theka und nicht, wie es bisher nach dem Vorgange von MILNE EDWARDS und HAIME ganz allgemein üblich war, als Epitheka zu bezeichnen.[2]) Dem entsprechend ist die weitere auf die „Epithek" bezügliche Nomenclatur umzuändern. Die den im Innern liegenden Septen entsprechenden „Epithekalfurchen" (DYBOWSKI) der Oberfläche mögen als Septalfurchen im Gegensatz zu den dieselben kreuzenden „Anwachsstreifen" bezeichnet werden.

Viel weniger einfach als bei den Tetrakorallen ist für die Hexakorallen die Frage nach dem Vorhandensein, bezw. der Verbreitung einer Epithek zu entscheiden. Wie oben (pag. 934) bemerkt, hat G. v. KOCH bei *Asteroides calycularis* die Anlage einer selbstständigen Schicht, die er als Epithek bezeichnet, in einem frühen Entwickelungsstadium festgestellt. Jedoch konnte ich an verschiedenen erwachsenen Exemplaren derselben Art auf der Aussenseite keine Spur irgend welcher Epithek wahrnehmen. Mit grosser Entschiedenheit hat sich ferner MILASCHEWITSCH[3]) dahin ausgesprochen, dass alles, was bei Tetra- und Hexakorallen als Epithek bezeichnet wäre, in Wirklichkeit eine Theka sei. PRATZ[4]), KLUNZINGER und FELIX[5]) schlagen den systematischen Werth der Epithek wenigstens sehr gering an und v. FRITSCH[6]) hat nachgewiesen, dass unter diesem Namen sehr verschiedenartige Dinge vermengt seien. So beschreibt auch LACAZE-DUTHIERS[7]) als Epithek eine oberflächliche Schicht, die bei derselben Art zuweilen fehlt, zuweilen vorhanden ist und ihr Dasein lediglich dem Kampf gegen fremde Eindringlinge, Bryozoen oder Spongien zu verdanken hat.

Diese Beobachtung konnte bestätigt werden an einigen Exemplaren von *Flabellum distinctum* M. EDW.[8]), deren Unter-

---

[1]) Bisher hat nur DUNCAN hervorgehoben, dass bei *Streptelasma* die angebliche Epithek eigentlich eine Theka sei. Quart. Journ. Geol. Soc. 1884, 1, pag. 171.

[2]) Für die Hexacorallen hat bereits MILASCHEWITSCH auf die Unrichtigkeit der Bezeichnung Epithek hingewiesen, ohne jedoch mit seiner Ansicht durchgedrungen zu sein (Palaeontographica Bd. 21, pag. 184, Anmerkung).

[3]) Palaeontogr. 21, pag. 184, Anm.

[4]) Ibidem 30, pag. 224, Anm. 2.

[5]) Dieser Band pag. 421.

[6]) Korallen aus den Nummulitenschichten von Borneo; Palaeont. Suppl. 3, pag. 100.

[7]) Archives de zoologie expérimentale II, 1873. pag. 320—322.

[8]) Dieselben stammen von Canton und befinden sich im zoologischen Museum hierselbst.

suchung mir ebenso wie die des erwähnten *Asteroides* durch die Liebenswürdigkeit der Herren Prof. v. MARTENS und Dr. HILGENDORF ermöglicht wurde. Die Epithek stellt sich als ein bräunlich glänzender Ueberzug dar und ist nur auf einem älteren Exemplare entwickelt, dessen unregelmässige und theilweise zerbrochene Aussenseite von einem harten Kampfe um's Dasein Kunde giebt. Auch im Dünnschliff konnte zwischen Theka und Epitheka eine ziemlich deutliche Grenze wahrgenommen werden; zudem ist die Anordnung der Kalkkryställchen in beiden Schichten eine wesentlich verschiedene.

Der systematische Werth der Epithek ist somit nach den übereinstimmenden Angaben der neueren Forscher ein sehr geringer; ob derselben in morphologischer, bezw. pathologischer Beziehung eine gewisse Bedeutung zukommt, könnte nur durch ausgedehntere mikroskopische Untersuchungen festgestellt werden. Auszugehen ist dabei von den Beobachtungen G. v. KOCH's, dass die Theka histiologisch [1]) und ontogenetisch aus denselben Elementen wie die Septa besteht, während die Epithek eine andere Zusammensetzung zeigt. Dass beide an demselben Stücke vorkommen können, wurde an dem angeführten *Flabellum* beobachtet; ob aber die Epithek sich unter Umständen unmittelbar auf die Septa auflegt [2]), bleibt vorläufig noch zweifelhaft.

### 5. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Tetra- und Hexakorallen.

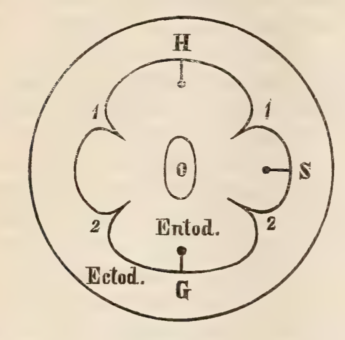
Im Anschluss an die soeben hervorgehobenen Homologien im Skeletbau der Tetra- und Hexakorallen mag auf die Aehnlichkeit hingewiesen werden, welche die ersten Stadien der Entwickelung bei lebenden Anthozoen mit der entgültigen Organisation der Tetrakorallen besitzen. K. v. SEEBACH [3]) hat zuerst auf die Bedeutung der ontogenetischen Studien von LACAZE-DUTHIERS für die Palaeontologie hingewiesen; auch bei ZITTEL [4]) findet sich eine kurze Bemerkung. Bei näherem Eingehen tritt die Uebereinstimmung mit grösster Deutlichkeit hervor; andererseits wird es möglich, die sich später ausprägenden Verschiedenheiten mit aller Schärfe festzustellen.

Nach LACAZE-DUTHIERS stimmen die ersten Abschnitte der Embryonal-Entwickelung bei sämmtlichen lebenden Zoantharien (malacodermata wie sclerodermata) vollständig überein.

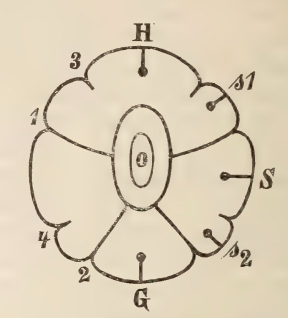
---

[1]) Vergleiche die Querschliffe durch *Cyathophyllum (?)* sp. und *Caryophyllia cyathus*; Palaeontogr. 28, t. 43, f. 1, 2, pag. 219.
[2]) FELIX, dieser Band pag. 421.
[3]) Diese Zeitschr. 1873, pag. 765.
[4]) Handbuch der Palaeontologie Bd. I, 1, pag. 217.

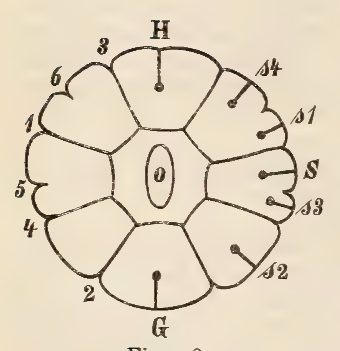
Diejenigen Stufen der Ontogenie, welche für die ausgestorbenen Formen von besonderer Wichtigkeit sind, wurden von dem französischen Naturforscher am ausführlichsten bei *Actinia mesembryanthemum* geschildert. [1])




Figur 1.




Figur 2.




Figur 3.

Die Bildung von Mesenterialfalten beginnt, nachdem der Embryo das Gastrulastadium erreicht hat. Senkrecht zur Längserstrekkung des Mundes (o, Fig. 1) bilden sich die beiden ersten, symmetrisch einander gegenüberliegenden Mesenterialfalten (1. 1.) aus, welche das Thier in zwei ungleiche Lappen (bei H u. G) theilen. An der Faltung betheiligen sich Entoderm und Ektoderm [2]) gleichmässig. Die beiden nächsten Falten (2. 2, Fig. 2) entstehen ebenfalls symmetrisch zu der durch den Mund festgelegten Längsaxe in dem grösseren der beiden Lappen (bei G) Das dritte Faltenpaar (3. 3, Fig. 3) wird in dem jederseits von 1 begrenzten Theile, das vierte in dem von 1 und 2 begrenzten Abschnitte angelegt. Das fünfte (5. 5) Paar der Mesenterialfalten entsteht endlich zwischen 1 und 4, das sechste zwischen 1 und 3 (6. 6).

In der Entwickelung der Mesenterialfalten bilden die drei schematisirt dargestellten Phasen nach Lacaze-Duthiers leicht

[1]) Archives de zoolog. expérim. I, 1872, pag. 289 ff., besonders pag. 325—337.

[2]) Das Ektoderm wurde bei Fig. 2 u. 3 fortgelassen.

wahrnehmbare Abschnitte, Ruhepausen, während welcher die gebildeten Lappen (lobes) sich gegenseitig ausgleichen (régulariser). Denn die Entwickelung des dritten und vierten, sowie des fünften und sechsten Faltenpaares erfolgt so schnell nacheinander, dass eine bildliche Darstellung des Stadiums mit 6, bezw. mit 10 Mesenterialfalten von LACAZE-DUTHIERS nicht versucht wurde.[1])

Dieser Umstand ist für die Beziehungen zu den Tetrakorallen von besonderer Wichtigkeit. Vergleicht man die drei dargestellten Abschnitte der Embryonal-Entwickelung mit der von KUNTH angenommenen Aufeinanderfolge der Einschiebung der Septa, so entspricht das Stadium mit 4 Mesenterialfalten dem Auftreten der 4 Primärsepta, der Entwickelungsabschnitt mit 8 Falten der Einschiebung des ersten und der mit 12 Falten der Bildung des zweiten Cyclus von 4 Septen. Zeichnet man dann das Septalschema von KUNTH[2]) in die Figuren von LACAZE-DUTHIERS ein[3]), so ergiebt sich, dass die ersten Stadien der Embryonal-Entwickelung bei den lebenden Zoantharien durchaus mit der endgültigen Organisation der Tetrakorallen übereinstimmen.

Andererseits weist auch gerade die Ontogenie auf einen scharf bestimmbaren Unterschied zwischen Tetrakorallen und Hexakorallen hin. Bei den letzteren geht die weitere Ausbildung des Individuums so vor sich, dass die 12 ersten Mesenterialfächer sich gegenseitig ausgleichen; dann erst erfolgt in den mit festem Skelet versehenen Formen die Anlage der Septa in der oben (pag. 933) beschriebenen Weise. Von den ersten 12 gleichzeitig entstandenen Septen bilden sich 6 nachträglich stärker aus und setzen somit den ersten Cyclus (M. EDW. u. H.) zusammen. Das Stadium mit 12 Septen stellt vielleicht auch bei den Tetrakorallen einen gewissen Ruhepunkt in der Entwickelung dar; wenigstens habe ich mehrfach an embryonalen Exemplaren von ausserordentlich geringer Grösse[4]) 12 Septen als die geringste wahrnehmbare Zahl beobachten können.

Bei den Hexakorallen ist es aus dem angeführten Grunde nicht möglich, in der Anordnung der Septen noch eine Spur der bilateralen Symmetrie wahrzunehmen, bei den Tetrakorallen hat sich dagegen die ursprüngliche symmetrische Anlage er-

---

[1]) l. c. pag. 363.

[2]) H = Haupt-, G = Gegen-, S = Seitenseptum, $s_1$—$s_4$ = Septa nach ihrer Einschiebung.

[3]) Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass die Mesenterialfächer (aussen die Lappen) bei der lebenden Koralle den Septen des Skelets entsprechen.

[4]) *Cyathophyllum heterophylloides* und *Decaphyllum Koeneni.*

halten. Der wesentliche Unterschied beider Ordnungen besteht also darin, dass die Organisation des erwachsenen Thieres bei den Tetrakorallen den ursprünglichen, bei den Hexakorallen einen später erworbenen Zustand darstellt.

Es ist nach alledem aus zoologischen Gründen die Annahme kaum abzuweisen, dass die Tetrakorallen die Stammväter der Hexakorallen gewesen seien. Auch das geologische Auftreten spricht für diese Hypothese. Die „Umprägung“ scheint während der Bildungsperiode des Buntsandsteins stattgefunden zu haben. Denn die wenigen permischen Formen gehören noch entschieden zu den Tetrakorallen, während die aus dem Muschelkalk und der alpinen Trias [1]) bekannten Gattungen sich den lebenden anschliessen. Allerdings haben die älteren Hexakorallen z. Th. noch ein alterthümliches Gepräge. So ist bei den zahlreichen St. Cassianer Korallen eine sechstheilige Anordnung der Septa nur ganz ausnahmsweise wahrzunehmen [2]), und dieselbe Beobachtung hat DUNCAN an den Formen des englischen Lias gemacht. [3]) Auch bei der ältesten bekannten Hexakoralle, einer kleinen, regelmässig gebauten *Montlivaultia* aus dem unteren Muschelkalk von Mikultschütz, konnte ich zwar durch Zählen die sechstheilige Anordnung der wenig zahlreichen Septen erkennen; jedoch hoben sich die 6 Primärsepta keineswegs von den übrigen ab.

## 6. Die ungeschlechtliche Vermehrung der Tetrakorallen.

Eingehendere Studien über die ungeschlechtliche Vermehrung der Tetrakorallen hat G. v. KOCH gemacht. [4]) Derselbe unterscheidet nach der Rolle, welche die verschiedenen Elemente des Skelets bei der Knospung spielen, zwei verschiedene Arten der Fortpflanzung. Einmal entsteht die Mauer des jungen Individuums zum Theil aus der Theka, zum Theil aus den Primärsepten des Mutterkelches. Diese bei *Stauria* und Verwandten (*Ceriaster calamites* LINDSTR.) beobachtete Vermehrungsweise wurde als Septalknospung bezeichnet. Bei der Tabularknospung entsteht dagen ein junger Kelch „theilweise aus der Mauer eines schon vorhandenen und wird vervollständigt durch einen taschenförmig gebogenen Boden.“

Die erstere Vermehrungsart tritt vielleicht bei *Battersbya* ein; wenigstens lässt sich in einem Dünnschliffe ein in 4 Knos-

---

[1]) Cassianer und rhätische Schichten.
[2]) *Cladophyllia subdichotoma* MSTR. sp.
[3]) Nach ZITTEL Handb. Bd. I, 1, pag. 276.
[4]) Palaeontogr. 29, 1883, pag. 325—348, t. 41—43. Vergl. besonders pag. 342.

pen getheilter Kelch erkennen, der vollständig der Abbildung von *Stauria*[1]) gleicht. Aehnliches zeigen auch die Figuren von Duncan.[2])

Weit allgemeiner ist die andere Vermehrungsweise bei Tetrakorallen verbreitet, in deren Auffassung ich mich an G. v. Koch anschliesse. Nur die Bezeichnung muss verändert werden. Eine mit der Tabularknospung durchaus übereinstimmende Vermehrungsart findet sich nämlich auch bei Formen, deren Inneres durch Blasengewebe vollständig ausgefüllt ist. So bildet Lindström[3]) einen Längsschnitt von *Rhizophyllum elongatum* ab, in dem zwei Knospen in genau derselben Art wie bei *Acervularia luxurians*[4]) entwickelt sind. Ferner beobachtete ich bei einigen Eifler *Actinocystis*-Arten[5]) und *Cystiphyllum vesiculosum* Goldf. sp. im Kelche taschenförmige Knospen, die ganz mit der schematischen Figur G. v. Koch's[6]) übereinstimmen. Es können also ausser den Böden auch andere Bestandtheile des Endothekalgewebes die Elemente für die Knospung liefern; der fragliche Vermehrungsvorgang dürfte daher entsprechender als endothekale Knospung zu bezeichnen sein.

Endothekale Knospung findet sich, wenn man die Eintheilung F. Roemer's zu Grunde legt, bei den Cyathophylliden, mit Ausnahme von *Stauria*, Zaphrentiden (*Amplexus*, *Coelophyllum*[7])), Cystiphylliden und Calceoliden Linstr.[8]) Auch die Axophylliden[9]) dürften demselben Vermehrungsgesetze folgen. Die *Cyathaxonidae*, *Polycoelidae* und *Petraiadae* erscheinen stets einfach. Dagegen will die auch sonst eigenthümlich gestaltete Gattung *Calostylis*[10]) nicht in das von Koch aufgestellte Schema passen. Bei derselben entstehen die jungen Individuen unmittelbar auf der Wand oder auf seitlichen Vorsprüngen und Ausbreitungen.

---

[1]) l. c. t. 41, f. 15.

[2]) On the Genera *Heterophyllia*, *Battersbya*, *Palaeocyclus* und *Asterosmilia*. Transact. Royal. Soc. V, pag. 157, 1868, t 32, f. 1, 2.

[3]) Operkelbärande Koraller t. 4, f. 5.

[4]) G. v. Koch, l. c. t. 1, f. 5.

[5]) *Actinocystis* cf. *cristata* Schlüt. und *Act. annulifera* Schlüt.

[6]) l. c. t. 3, f. 22.

[7]) Bei *Coelophyllum paucitabulatum* Schlüt. sp. kommen die besprochenen taschenförmigen Knospen ganz besonders schön und deutlich vor. Vergl. diese Zeitschr. 1881, Taf. 6, Fig. 2, 3.

[8]) Bei *Rhizophyllum elongatum* Lindsrt., Operkelbärande Koraller 1883, t. 4, f. 2.

[9]) Vergl. *Lithostrotion* und besonders *Lonsdalia floriformis*, Brit. Foss. Cor. t. 43, f. 1 a, b, c.

[10]) Lindström, Ak. Handl. Bd. 9, Th. 6, 1870, t. 1, f. 1.

An den mittel- und oberdevonischen Korallen ist, abgesehen von der zweifelhaften *Battersbya*, nur Tabularknospung zu beobachten.

Die Tabularknospung kann in verschiedener Weise eintreten: entweder besteht der Mutterkelch nach dem Emporsprossen des jungen Individuums fort oder er „theilt“ sich, geht also vollständig in seiner Nachkommenschaft auf. Beide Vermehrungsarten sind übrigens nicht scharf getrennt, sondern durch mannichfache Uebergänge verbunden und finden sich unter Umständen bei derselben Art. [1]) Der Mutterkelch lebt bei *Cyathophyllum aquisgranense* und *Hallia prolifera* nach dem Emporknospen der jungen Individuen anfänglich noch fort, scheint aber bald nachher abzusterben. Dagegen wächst derselbe bei *Amplexus hercynicus* und *tenuicostatus* weiter und entsendet auch noch aus seinen jüngeren Theilen Knospen, die zuweilen in regelmässigem Abstand übereinander stehen. (Dieser Band Taf. 9, Fig. 3.)

Bei *Cyathophyllum Sedgwicki* und *basaltiforme* sowie bei den stockförmigen Gattungen *Phillipsastraea* (nebst *Pachyphyllum)* und *Haplothecia* entstehen die jungen Individuen fast immer im randlichen Theile des Mutterkelches, also ausserhalb der Verdickungszone. Sie bilden sich stets da, wo mehrere Kelche (mindestens drei) zusammenstossen und zwar bei den Formen mit rückgebildeter Theka in ganz ähnlicher Weise wie bei den übrigen. In confluenten Korallenstöcken entstehen die Septa der Knospe ausschliesslich aus den Septalendigungen des Mutterkelchs, in Stöcken mit vorhandener Theka sprossen die Septa zum Theil aus dieser hervor. Einen sehr wesentlichen Antheil nimmt das Endothekalgewebe an dem Aufbau der jungen Koralle. [2]) Die allgemeine Entwickelung eines massigen Korallenstockes erfolgt so, dass von dem ursprünglichen Kelch zuerst einige Knospen sich in horizontaler Richtung ausbreiten; erst nachdem die Art eine gewisse Ausdehnung erlangt hat, beginnen die einzelnen Individuen in die Höhe zu wachsen.

Nur dreimal, bei *Cyathophyllum helianthoides* [3]), *Cystiphyllum pseudoseptatum* (Taf. XLI, Fig. 2) und an einer von Torquay stammenden *Phillipsastraea pentagona* wurde die deutliche Zweitheilung eines Individuums beobachtet (dies. Bd. Taf. 3, Fig. 9). Dasselbe erscheint in dem letztgenannten Falle seitlich stark verlängert und hat bereits zwei verschiedene Centra für die Septen

---

[1]) *Phillipsastraea pentagona*, t. 2, f. 7 u. 9.

[2]) Vergl. hierüber die ausführliche Darstellung von G. v. Koch l. c. pag. 330—332 und t. 2, f. 5; t. 3, f. 2, 5, 11; t. 4, f. 6; t. 5, f. 1; t. 6, f. 1, 2.

[3]) Goldfuss, Petr. Germ. t. 26, f. 2k.

angelegt; dagegen findet sich noch keine Spur einer trennenden Mauer.

Der Fall von *Phillipsastraea pentagona* beweist, dass ganz wie bei den lebenden Korallen[1]) zwischen „Theilung" und „Knospung" keine scharfen Grenzen zu ziehen sind; die erstere scheint jedoch bei *Cyathophyllum caespitosum*[2]) und den verwandten Arten *C. Kunthi* und *minus*, sowie bei *Cyathophyllum tinocystis* vornehmlich vorkommen. Selten finden sich bei *C. caespitosum* einzelne Knospen; meist ist die Zahl der emporsprossenden Individuen eine sehr bedeutende.[3]) Die Vermehrung pflegt bei den verschiedenen Individuen eines Stockes gleichzeitig einzutreten.

---

[1]) Vergl. insbesondere die charakteristischen Abbildungen von Th. Studer. Ueber Knospung und Theilung bei Madreporariern. Mittheil. der naturforschenden Ges. in Bern aus dem Jahre 1880, pag. 12, 13.

[2]) l. c. pag. 332.

[3]) Goldfuss, Petr. Germ. t. 19, f. 2b, 5c, d.

## 7. Nachtrag zur „Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland“[1]).

Von Herrn Fritz Frech in Berlin.

Im Laufe des Jahres sind mir einige in der oben genannten Arbeit nicht beschriebene Korallen aus dem Oberdevon zugegangen, so dass die Abfassung eines kleinen Nachtrages geboten erschien. Zu ganz besonderem Danke bin ich wiederum Herrn Geheimrath F. Roemer für die Ueberlassung zahlreicher interessanter Stücke verpflichtet.

Bei den Ergänzungen wird die Nummer der Seite angeführt, auf der sie ihren Platz finden würden.

Zu pag. 33. Als weiterer Fundort von *Cyathophyllum caespitosum* ist Wildenfels unweit Zwickau in Sachsen anzuführen. Ueber die Bestimmung der von dort stammenden bündelförmigen Korallen hat sich zwischen Geinitz und Dalmer eine lebhafte Polemik entsponnen[2]); der letztere glaubt dieselben als *Lithostrotion* cf. *proliferum* Hall und *Diphyphyllum concinnum* Lonsd., der erstere als *Cyathophyllum caespitosum* Goldf. deuten zu müssen. Nach Untersuchung der beiden fraglichen Korallenstöcke des Dresdener Museums kann für mich kein Zweifel bestehen, dass dieselben zu einer Art und zwar zu *Cyathophyllum caespitosum* gehören. Die innere Structur ist vortrefflich erhalten und enthält weder die für *Lithostrotion* charakteristische Columella, noch die kurzen, unvollständigen Septa von *Cyathophyllum (Diphyphyllum* auct.) *concinnum.* Wenn Dalmer u. a. behauptet[3]), dass „auch bei *Cyathophyllum caespitosum* der Centraltheil des Kelches Blasengewebe aufweist“, so zeigt diese Bemerkung nur, dass er über den inneren Bau der fraglichen Koralle bisher noch nicht in's Klare gekommen ist.

Da *Cyathophyllum caespitosum* sonst als eine der wichtigsten und verbreitetsten[4]) Leitformen des oberen Mittel- und unteren Oberdevons betrachtet werden muss, so ist kaum anzunehmen, dass dieselbe bei Wildenfels bis in den Culm hinaufreicht.

---

[1]) Dieser Band pag. 21.
[2]) Diese Zeitschrift 1884, pag. 379 ff., 661 ff., 876 ff.
[3]) l. c. pag. 878.
[4]) Die Fundorte sind zusammengestellt in diesem Bande pag. 34.

Zu pag. 35. *Cyathophyllum Kunthi* Dames, das ich bisher für eine Oberkunzendorfer Localform halten musste, kommt nach einem Exemplare des Breslauer Museums auch bei Torquay in Devonshire vor. Die Zahl der den deutschen Oberdevonschichten und dem Torquay limestone gemeinsamen Oberdenvonkorallen erhöht sich somit auf 16.

Zu pag. 70. Mit *Decaphyllum* zunächst verwandt ist die Gattung *Hydnophora* Fisch. v. Waldh. aus dem Moskauer Kohlenkalk, wie die Untersuchung einiger Stücke des Breslauer Museums lehrte. Den Hauptunterschied der oberdevonischen Gattung bildet die charakteristische Zahl und Anordnung der Septa — vorausgesetzt dass auch *Decaphyllum* ein echtes Coenenchym besitzt, was allerdings sehr wahrscheinlich ist. Ein mit beiden Gattungen nahe verwandtes, von *Hydnophora* schwer zu trennendes Genus ist dann *Darwinia*. Ein gemeinsames Kennzeichen für alle diese Formen bildet das isolirte Vorkommen von Kelchen innerhalb des blasigen Coenenchyms. Nach dem Vorgange von Lindström ist übrigens für *Darwinia Dybowski* und *Strombodes* M. Edw. et H. der ältere Name *Arachnophyllum* Dana einzusetzen. [1])

Dann lässt sich die Gattung aus dem Untersilur (*Arachnophyllum speciosum* Dyb. sp.) durch das Obersilur (*Ar. typus* M. Edw. et H. sp. und *diffluens* M. Edw. et H. sp.) und das Mitteldevon (*Ar. peramplum* Schlüt. sp.) bis in's Oberdevon (*Ar. rhenanum* Schlüt. sp.) verfolgen.

Zu pag. 105. *Favosites fibrosa*. *Calamopora fibrosa* var. *globosa* Goldf. gehört, wie die mikroskopische Untersuchung zahlreicher Stücke von dem typischen Fundort (Geeser Bach unweit Gerolstein) ergiebt, zu *Monticulipora*, da Verbindungsporen vollständig fehlen. Die oberdevonische Art wäre daher neu zu benennen. Leider kann ich über die Merkmale derselben nichts Weiteres mittheilen, da die von Dames (l. c.) beschriebenen Stücke trotz mehrfacher Bemühungen nicht mehr aufzufinden waren. Wahrscheinlich steht die Oberkunzendorfer Form der nachfolgenden neuen Art nahe:

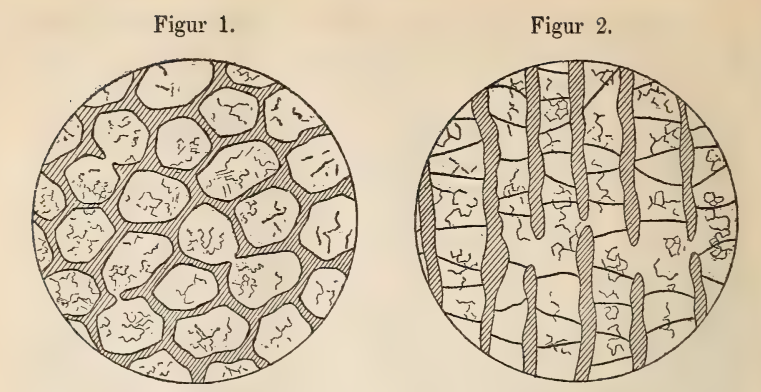
*Favosites dillensis* nov. sp. (Fig. 1 u. 2 umstehend).

Korallenstock massig, aus parallel angeordneten Röhren bestehend. Kelche klein, ohne Septaldornen, unregelmässig polygonal, 44 auf $1/4$ □cm. Wände verhältnissmässig dick. Böden dicht gedrängt, meist unregelmässig, schräg gestellt oder concav. Poren klein, ziemlich häufig.

Die Art wurde im untersten Oberdevon (Schalsteinconglo-

[1]) Zu derselben Gattung gehören *Vesicularia* Rominger (Devonian Corals t. 49) und *Ptychophyllum (?) palmatum* Maurer (Fauna der Kalke von Waldgirmes t. 1, f. 24).

Figur 1. Figur 2.



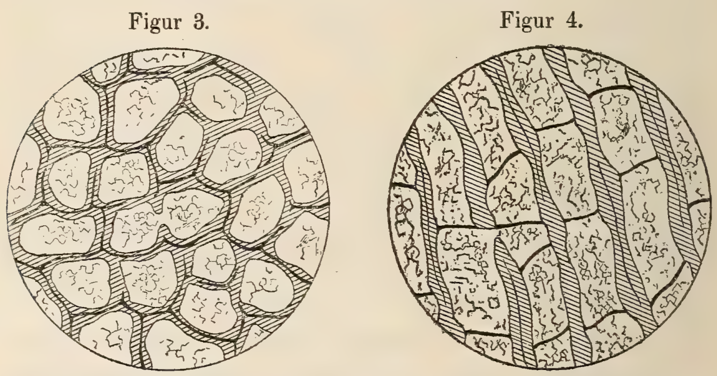
*Favosites dillensis* nov. spec. Unterstes Oberdevon. Haiger. 30 : 1.

merat) zwischen Haiger und Sechshelden auf dem rechten Ufer der Dill und an den Löhren bei Dillenburg gefunden. Geologische Landesanstalt und meine Sammlung.[1])

Um die zoologische Stellung der Art besser würdigen zu können, mögen noch einige nahe verwandte Formen aus dem Mitteldevon beschrieben werden.

### *Favosites raripora* nov. spec.

Figur 3. Figur 4.



*Favosites raripora* n. sp. Mittlere Stringocephalenschichten. Freilingen i. d. Eifel. 15 : 1.

Kugelförmig. Kelche mit schwach verdickten Wänden, unregelmässig begrenzt, 16 auf $^1/_4$ □ cm. Septaldornen fehlen. Die Grenzlinien der einzelnen Kelche deutlich innerhalb der

[1]) Die Originalexemplare zu den nachfolgenden Abbildungen befinden sich zumeist in meiner Sammlung.

verdickten Wände zu unterscheiden. Wandporen noch seltener als bei der vorher genannten Art; auch die Querböden sind weniger häufig.

Von der vorher beschriebenen Art unterscheidet sich *F. raripora* durch die Grössenverhältnisse sowie die geringere Häufigkeit der Böden und Poren. Von der ziemlich gleich grossen *F. reticulata* (Taf. 11, Fig. 4 in meiner früheren Arbeit) ist die vorliegende Species durch das Fehlen der Septaldornen, den geringeren Betrag der Wandverdickung und vor Allem durch die Verschiedenheit der äusseren Form unschwer zu trennen.

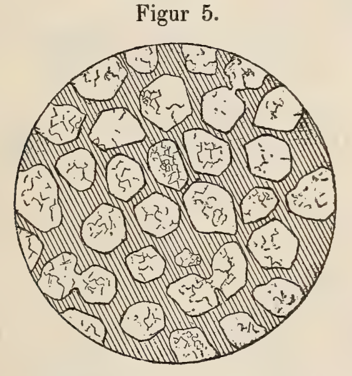
*Favosites raripora* wurde im Korallenmergel (mittlere Stringocephalenschichten) bei Freilingen (Eifel) gesammelt.

*Fav. dillensis* und *raripora* schliessen sich durch die äussere Form und die Gestaltung der Röhrenwände zunächt an *Fav. Gotlandica* (im Sinne Nicholson's) an, leiten aber andererseits zu den nachfolgenden Arten über.

### *Favosites radiciformis* Quenst. sp. (?)

= ? *Chaetetes radiciformis* Quenstedt, Korallen pag. 83, t. 146, f. 30.

Figur 5.



*Favosites radiciformis* Quenst. sp. Obere Calceolaschichten. Esch in der Eifel. 30 : 1.

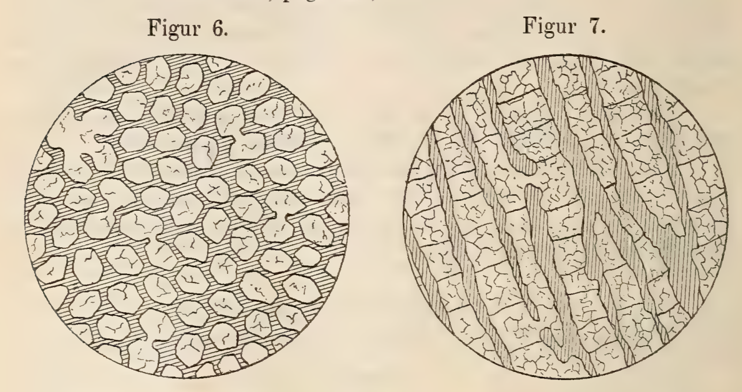
Ein im unteren Korallenkalk (obere Calceolaschichten) von Esch (Eifel) gesammelter Korallenstock stimmt in Bezug auf die äussere Form und den ziemlich regelmässigen, sechsseitigen Umriss der Kelche mit der citirten Abbildung ganz gut überein. Die mikroskopische Untersuchung lässt zerstreut stehende Wandporen erkennen, so dass die Art nicht bei *Chaetetes* belassen werden kann. Die Röhrenwände sind dünn, die Querböden regelmässig und dicht gestellt. In Bezug auf die Grössenverhältnisse steht die vorliegende Art zwischen

*Favosites dillensis* und *stromatoporoides*; man zählt ca. 100 Kelche auf $^1/_4$ □ cm.

*Favosites stromatoporoides* F. Roem. sp.

1883. = *Chaetetes stromatoporoides* F. Roemer. Lethaea palaeozoica, pag. 459.
= *Favosites piliformis* Schlüter, Sitzungs-Ber. Niederrhein. Ges. 1885, pag. 144, Anm.

Figur 6. Figur 7.



*Favosites stromatoporoides* F. Roem. sp. Obere Calceolaschichten Auburg bei Gerolstein. 30 : 1.

Die feinzelligste bisher bekannte Favositiden-Art; man zählt durchschnittlich 150 Kelche auf $^1/_4$ □ cm. Die Koralle bildet Platten bis zu 3 cm Dicke und 8 cm Durchmesser. Die Kelchwände sind dünn. Septaldornen fehlen. Die Querböden sind fein und dicht gestellt; bei ungünstiger Erhaltung fehlen sie oft scheinbar. Die Poren sind zahlreich und ungewöhnlich weit. Die Unterschiede von den vorher beschriebenen Formen ergeben sich somit von selbst.

Die Art findet sich ziemlich häufig in den oberen Calceolaschichten (unteren Korallenkalk E. Schulz), am Auberg bei Gerolstein und ist nicht selten von *Pachytheca stellimicans* oder Stromatoporen, zuweilen auch von beiden zugleich, überwachsen. Untersucht wurden 20 Exemplare und 13 Dünnschliffe.

Durch die Untersuchung von Originalexemplaren Schlüter's[1]) und F. Roemer's konnte ich die Uebereinstimmung der oben genannten Arten nachweisen.

Zu pag. 106, erster Absatz. *Striatopora subaequalis* M. E. et H. sp., Taf. IX, Fig. 7, 7 a (im Text aus Versehen als *Stria-*

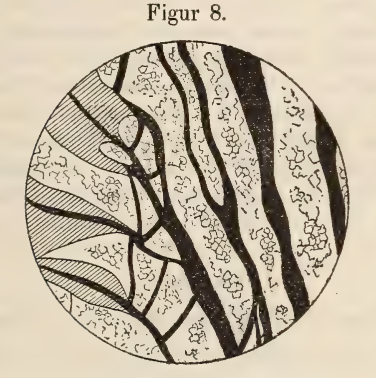
[1]) Auf der geologischen Ausstellung in Berlin 1885.

*topora ramosa* Stein. sp. bezeichnet), findet sich noch im untersten Oberdevon (Schalstein-Conglomerat) zwischen Haiger und Sechshelden (Nassau).

Zu pag. 111 (nach *Pleurodictyum*). Die Gattungen *Chaetetes* und *Monticulipora* sind bisher im Oberdevon noch nicht gefunden; es mögen daher 2 von Ferques stammende Arten hier kurz beschrieben werden. In der Abgrenzung der beiden Gattungen folge ich vorläufig Nihcolson [1]), muss allerdings bemerken, dass die Trennung von *Chaetetes* und *Monticulipora* auf Grund der mehr oder weniger fortgeschrittenen Verschmelzung der Röhrenwände kaum begründet sein dürfte.

*Monticulipora (?) boloniensis* nov. sp.

Figur 8.



*Monticulipora boloniensis* nov. sp. Oberdevon. Ferques bei Boulogne. 30 : 1.

Bildet kleine Stämmchen von 5 mm Durchmesser. Die punktförmigen Kelche sind auf der Oberfläche scheinbar durch Zwischenräume getrennt. Im Querschnitt erkennt man jedoch, dass diese Zwischenräume durch kleinere Kelche ausgefüllt sind, die sich nur im peripherischen Theile des Stammes finden und somit, entsprechend der Deutung F. Roemer's, wohl als junge Individuen anzusehen sind. Die Wände der Kelche sind im centralen Theile des Stammes haarfein und erscheinen nur in dem nach aussen gebogenen peripherischen Abschnitte durch Anlagerung von Sclerenchym verdickt. Die Begrenzung der Kelche ist in der Mitte der Koralle in Folge des gegenseitigen Druckes unregelmässig polygonal; nahe dem Rande

[1]) „Tabulate Corals" und besonders „on the structures and affinites of the genus *Monticulipora*".

sind die grossen Kelche rund und durch eine einfache Lage kleinerer Individuen von einander getrennt. Die Begrenzung der Kelche erscheint etwas unregelmässiger als es in einem Tangentialschnitt der Fall sein würde.

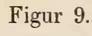
Im axialen Längsschnitt erscheinen die jüngeren Individuen in Folge ihrer sehr geringen Längserstreckung meist nur als blasenförmige Einschiebungen zwischen den älteren Kelchen. Querböden konnten in den ersteren nur selten beobachtet werden; auch dem centralen Theil der letzteren fehlen sie gänzlich und erscheinen nahe der Oberfläche nur in beschränkter Anzahl. „Spiniform corallites" wurden nicht beobachtet.

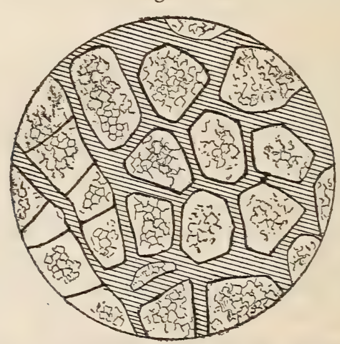
Vorkommen im unteren Oberdevon von Ferques bei Boulogne sur mer. Breslauer Museum.

Wie sich aus der vorstehenden Beschreibung ergiebt, würde *Monticulipora boloniensis* zu dem Subgenus *Heterotrypa* Nicholson gehören, wenn man die Eintheilung des genannten Forschers annimmt. Zunächst verwandt ist die oberdevonische Art mit *Monticulipora (Heterotrypa) nodulosa* Nichols. aus dem Untersilur von Cincinnati. [1]) Die erstere unterscheidet sich durch die geringe Länge der jungen Individuen und die Seltenheit der Böden; die Gestalt der Kelche im Querschnitt ist dagegen überaus ähnlich. Die beiden bekannten hierher gehörigen Arten stammen aus dem Silur, der Hamilton group und dem Untercarbon.

### *Chaetetes.*

*Monticulipora Torrubiae* M. E. et H. Typische Form.
= *Chaetetes Torrubiae* Vern. et H. pag. 269. Pol. Pal. t. 26, f. 5.


Figur 9.



*Monticulipora Torrubiae* M. Edw. et H. var. nov. *borussica*. Mitteldevonisches Geschiebe. Umgegend von Königsberg. 30 : 1.

[1]) On the structure and affinities of the genus *Monticulipora*, t. 1, f. 4–4 d.

Die Untersuchung einiger Exemplare aus der Eifel, die mit der citirten Abbildung durchaus übereinstimmen, lassen die Zurechnung der Art zu *Monticulipora (Monotrypa)* als zweifellos erscheinen. Eine *Fistulipora*, die NICHOLSON und FOORD [1]) neuerdings auf die genannte Art bezogen haben, ist daher neu zu benennen. *Monticulipora Torrubiae* unterscheidet sich von *Mont. globosa* äusserlich durch die baumförmige Gestalt, das Auftreten deutlicher Maculae und die geringere Grösse der Röhren; auch der innere Bau ist insofern verschieden, als bei *Mont. Torrubiae* die Röhrenwände dicker und die Böden viel zahlreicher sind wie bei der anderen Form.

Eine in Bezug auf die innere Structur durchaus mit *Monticulipora Torrubiae* übereinstimmende Art findet sich häufig in den mittdevonischen Geschieben Preussens zusammen mit *Spirifer Archiaci, Rhynchonella livonica, Strophalosia productoides* etc. Jedoch fehlen dieser Form die Maculae vollständig und die äussere Gestalt ist unregelmässig ästig oder blattartig. Wegen des erstgenannten Merkmals glaube ich die preussische Koralle als eine Varietät (var. *borussica*) der am Rhein, in Frankreich und Asturien verbreiteten Art betrachten zu müssen. Die Untersuchung der ersteren wurde mir durch die Zuvorkommenheit des Herrn Dr. JENTZSCH in Königsberg ermöglicht.

*Chaetetes amphistoma* n. sp. [2])

Figur 10.



*Chaetetes amphistoma* n. sp. Oberdevon, Ferques. 30 : 1.

Blattförmig, allseitig mit den 5—6 eckigen Kelchöffnungen besetzt. Im Querschnitt zeigt der Korallenstock einen ausgesprochen zweitheiligen Bau: Durch die Mitte läuft eine Tren-

---

[1]) *Fistulipora.* Ann. Mag. Nat. Hist., Dec. 1885, pag. 509.

[2]) Mit Beziehung auf die Lage der Kelchöffnungen auf allen Seiten des Korallenstocks.

nungsebene, von der aus die alternirend gestellten Röhren nach beiden Seiten ausstrahlen. Die Kelchwände sind, abgesehen von dem innersten Theile, verdickt, zeigen aber keinerlei Trennungsebene. Nach der Mündung zu verdünnen sich die Wände wiederum. Die Böden stehen dicht gedrängt. Die für *Chaetetes* charakteristischen zackenartigen Hervorragungen innerhalb der Kelche wurden nicht beobachtet.

An den bisher bekannten *Chaetetes*-Arten ist die beschriebene Anordnung der Röhren nicht bekannt. Dagegen zeigt z. B. *Monticulipora paronia* d'Orb. [1]) einen ganz ähnlichen Aufbau des Korallenstocks. Jedoch sind hier, abgesehen von anderen Unterschieden, deutliche Trennungslinien innerhalb der Kelchwände beobachtet.

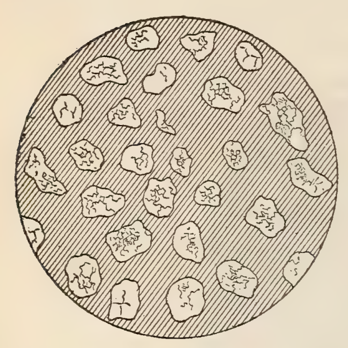
*Chaetetes amphistoma* findet sich im unteren Oberdevon von Ferques. Breslauer Museum.

Zunächst verwandt ist *Chaetetes amphistoma* mit der nachfolgend zu beschreibenden Form des Mitteldevons.

### *Chaetetes crinalis* Schlüt. sp.

1880 = *Calamopora crinalis* Schlüter, Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Ges. Bd. 37, pag. 281.

Figur 11.



*Chaetetes crinalis* Schlüt. sp. Mittlerer Korallenkalk (Unt. Stringocephalenschichten). Loogh i. d. Eifel. 30 : 1.

Figur 12.



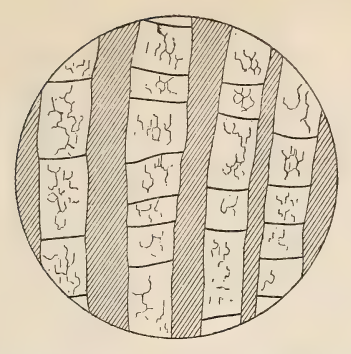
Desgl. Oberer Korallenkalk (Mittlerer Stringocephalenkalk). Berndorf i. d. Eifel. (Von Schlüter bestimmt.) 30 : 1.

Plattenförmig oder als rindenförmiger Ueberzug auf fremden Körpern, meist von beträchtlicher Ausdehnung. Röhrenwände dick; das Lumen der polygonalen Kelche von rund-

---

[1]) Nicholson, *Monticulipora*, pag. 197, f. 41.

Figur 13.



*Chaetetes crinalis.* Stringocephalenkalk. Paffrath. 30 : 1.

licher Form. Querböden zahlreich und regelmässig. Zackenartige Hervorragungen im Kelche fehlend.

Die Grösse der Kelche ist auch innerhalb desselben Stockes ziemlichen Schwankungen unterworfen, umsomehr als die Wände nicht überall gleichmässig verdickt sind. Man zählt im Längsschnitt auf $^1/_4$ cm 7—9 Kelche. Eine Grenzlinie innerhalb der Röhrenwände ist niemals wahrzunehmen. Die Angabe von Nicholson, dass in der Eifel eine *Chaetetes*-Art[1]) vorkäme, bezieht sich vielleicht auf die vorliegende Form.

Durch die Güte des Herrn Geheimrath Roemer wurde mir die Untersuchung eines durch Schlüter selbst bestimmten Exemplars der „*Calamopora*“ *crinalis* ermöglicht. Ich habe weder an den diesem Stücke entnommenen Dünnschliffen noch an sehr zahlreichen anderen Präparaten eine Spur der für *Calamopora* charakteristischen Wandporen entdecken können. *Chaetetes amphistoma* unterscheidet sich durch die charakteristische Art des Wachsthums.

Ich sammelte *Chaetetes crinalis* in den unteren Bänken des oberen Korallenkalkes (mittlere Stringocephalenschichten) bei Berndorf unweit Hillesheim (Eifel), von wo auch Schlüter die Art zuerst beschrieben hat; ferner im mittleren Korallenkalk (obere Stringocephalenschichten) von Loogh bei Hillesheim. Endlich kommt *Chaetetes crinalis* bei Paffrath im selben oder etwas höheren Niveau vor (nach einem von Beyrich gesammelten Stück der Berliner Sammlung).

---

[1]) Tabulate Corals pag. 262.

Der Vorläufer von *Chaetetes crinalis* ist

*Chaetetes tenuis* nov. sp.

Figur 14.



*Chaetetes tenuis* n. sp. Obere Calceola-schichten. Schmidtheim i. d. Eifel. 30 : 1.

Figur 15.



Desgl. Obere Calceolaschichten. Walsdorf i. d. Eifel. 30 : 1.

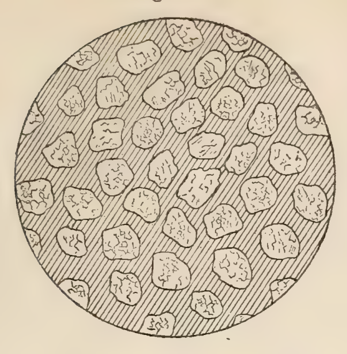
Bildet Zuckerhut-artige oder unregelmässige Massen. Wände dünner (*tenuis*) als bei *Ch. crinalis.* Umriss der Kelche eckig. Querböden zahlreich. Grösse der Kelche geringer als bei der vorher beschriebenen Art. Man zählt im Längsschnitt 7—9 Röhren auf $^1/_4$ cm. Da in den Röhrenwänden keine Spur einer Grenzlinie zu sehen ist, dürfte auch diese Art zu *Chaetetes* zu rechnen sein.

Vorkommen in den oberen Calceolaschichten (unterer Korallenkalk) von Schmidtheim und Walsdorf bei Hillesheim (Eifel).

In der Crinoidenschicht von Blankenheim (Eifel) findet sich nicht selten eine mit der soeben beschriebenen Art wesentlich übereinstimmende Form (siehe Figur 16). Die innere Structur ist ganz ähnlich, nur sind die Kelche noch kleiner; man zählt im Längsschnitt 16 auf $^1/_4$ cm. Infolge dessen ist der Umriss der Form mehr gerundet. Man könnte die Form vielleicht als *Chaetetes tenuis* var. *minor* bezeichnen, da der Grössenunterschied beständig bleibt und das geologische Alter verschieden ist. Bemerkenswerth ist bei diesen überaus feinzelligen *Chaetetes*-Arten die Grösse der Korallenstöcke; so misst ein Exemplar der beschriebenen Varietät bei 7 cm Durchmesser $4^1/_2$ cm an Höhe und das grösste Stück der Hauptform bei $3^1/_2$ cm Durchmesser 15 cm an Länge.

Zu pag. 116, Mitte. Durch weitere Untersuchung mittel- und oberdevonischer Stromatoporen habe ich mich überzeugt,

Figur 16.



*Chaetetes tenuis* var. n. *minor*. Crinoidenschicht.
Blankenheim in der Eifel. 30 : 1.

dass die auf pag. 117 (unten) abgebildete Form mit *Stromatopora concentrica* nicht vereinigt bleiben kann, sondern eine besondere Art darstellt. Der Unterschied besteht in der grösseren Länge und Dicke der Verticalsäulchen, wie ein Vergleich etwa mit der vortrefflichen Abbildung bei F. Maurer [1]) darlegt. Dieselbe Verschiedenheit trennt *Stromatopora indubia* Maur. [2]) und *turgidecolumnata* Maur. [3]) von *Stromatopora concentrica,* während mir andererseits die Unterschiede der beiden erstgenannten Formen nicht für eine specifische Trennung hinzureichen scheinen. Die Entfernung der Horizontallamellen von einander unterliegt bei *Stromatopora* sogar innerhalb desselben Stockes nicht unbeträchtlichen Schwankungen und die schwächere Ausbildung der horizontalen Lagen bei *Stromatopora indubia* ist vielleicht nur die Folge mangelhafter Erhaltung, unter keinen Umständen jedoch von entscheidender Wichtigkeit.

Der angeführte Holzschnitt in meiner Arbeit unterscheidet sich von den Abbildungen Maurer's (insbesondere Fig. 4) durch etwas grösseren Abstand der Verticalsäulchen. Jedoch ist auch dieses Merkmal, wie meine sehr zahlreichen Stromatoporen beweisen, für die Unterscheidung der Arten ziemlich bedeutungslos. Ich fasse also *Stromatopora indubia* Maur., *turgidecolumnata* Maur. und die oberdevonische Form unter dem ersteren Namen zusammen. Von Interesse ist das Vorkommen einer sehr nahe verwandten, wenn nicht übereinstimmenden Form bei Torquay.

---

[1]) F. Maurer, Fauna der Kalke von Waldgirmes t. 2, f. 13 *(Strom. concentrica).*

[2]) l. c. t. 3, f. 1—3.

[3]) l. c. t. 3, f. 4.

Ausser *Stromatopora indubia* findet sich die typische *Str. concentrica* als Seltenheit bei Grund, dagegen häufig und in vortrefflicher Erhaltung in den dem untersten Oberdevon angehörigen Schalsteinconglomeraten von Haiger bei Dillenburg. Hier wurde auch neuerdings *Stromatopora indubia* gefunden.

Zu pag. 122 (drittletzte Zeile). Die Bemerkung über das Erlöschen der Gattung *Heliolites* im Oberdevon ist nach einer mir anfangs entgangenen Beobachtung von Gosselet[1]) dahin einzuschränken, dass *Heliolites porosa* Goldf. allerdings nur bis in die Uncitesschichten (oberer Stringocephalenkalk) von Bergisch Gladbach hinaufreicht. Jedoch kommt im Frasnien von Engis (Belgien) eine durch grösseren Durchmesser der Kelche ausgezeichnete, noch unbenannte Art von *Heliolites* vor.

Zu pag. 126 (unten). *Cladochonus tubaeformis* habe ich neuerdings auch bei Grund gefunden. Da dies jedoch ein ganz vereinzeltes Vorkommen unter den Hunderten von dort gesammelten Korallen ist, so werden die Bemerkungen über das charakteristische Auftreten bestimmter Gattungen in Tiefseeablagerungen ebensowenig hinfällig, wie etwa durch das vereinzelte Auftreten einer *Petraia* bei Oberkunzendorf.

Durch die vorstehenden Nachträge wird die Zahl der oberdevonischen Gattungen um 3, die der Arten um 6 vermehrt, von welchen letzteren 2 bereits im Mitteldevon vorkommen. Die Auffindung von *Fistulipora*[2]) und *Zaphrentis*, welche beide in älteren und jüngeren Schichten auftreten, ist ausserdem noch zu erwarten.

---

[1]) Gosselet, le calcaire de Givet. Ann. soc. géol. du Nord, VI, p. 11.
[2]) Nur aus Amerika bekannt.

## 8. Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten.

Von Herrn J. Lemberg in Dorpat.

1. Die früher angestellten Versuche (diese Zeitschr. 1883, pag. 614) hatten Pectolith-artige Silicate von wechselnder Zusammensetzung ergeben; im Folgenden wurde die Herstellung des Na-reichsten Pectoliths angestrebt, und da schon reines Wasser etwas Natron von der Verbindung abspaltet, so war bei den Versuchen die Einschränkung von Wasser auf die kleinste Menge geboten. Es wurden je 30 grm des krystallisirten Natronsilicats ($Na_2O$, $SiO_2$, 8 $H_2O$) vorsichtig im Krystallwasser geschmolzen, in die flüssige Masse 2—3 grm nachstehender, feingepulverter Stoffe eingerührt, und dann im Digestor bei einer Temperatur von 190—200° 78 Stunden erhitzt.

No. 1. Datolith von Andreasberg.
No. 1a. Wollastonit von Orawitza.
No. 1b. Gyps.
No. 1c. $CaCO_3$ (durch Fällung von $CaCl_2$-Lösung hergestellt), die Digestion dauerte 100 Stunden.

In allen Fällen hatten sich zu Büscheln und Garben vereinigte feine Nadeln gebildet, mehr oder weniger vermengt mit unregelmässigen, das Licht doppeltbrechenden Körnern. Den gebildeten Pectolith-artigen Silicaten wurden die löslichen Stoffe durch kaltes Wasser entzogen.

| | No. 1. | No. 1a. | No. 1b. | No. 1c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$[1] . . | 5,84 | 7,44 | 6,16 | 5,56 |
| $SiO_2$ . . . | 53,31 | 53,45 | 53,90 | 54,06 |
| CaO . . . | 27,34 | 26,97 | 27,22 | 26,88 |
| $Na_2O$ . . | 13,03 | 12,14 | 12,72 | 13,50 |
| | 99,42 | 100 | 100 | 100 |

Wenn auch diese Silicate nicht gleichartige Individuen, sondern Gemenge sind, so darf man doch annehmen, dass der

[1]) Alle in dieser Arbeit mitgetheilten Analysen wurden an lufttrocknem Material ausgeführt.

Na-reichste Pectolith Ca und Na zu gleichen Atomen enthält (in No. 1: Na : Ca = 1 : 1,16, in No. 1c: 1 : 1,1); vielleicht besitzt er gleiche Constitution mit dem Okenit.

$$\text{Okenit} = Ca\,Si\,O_3 + H_2\,Si\,O_3 + H_2\,O$$

$$\text{Na-reichster Pektolith} = Ca\,Si\,O_3 + {}^{Na}_{H}\,Si\,O_3 + n\,H_2\,O.$$

2. Frühere Versuche zur Herstellung überbasischer Na-Silicate waren erfolglos geblieben, bei Anwendung sehr concentrirter Lösungen gelingt jedoch die Darstellung; alle Versuche wurden im Digestor bei einer Temperatur von 195—205° angestellt.

No. 2. Kaolin von Karlsbad, 78 Stunden mit KHO-Lösung von 37 pCt. behandelt; amorphes Silicat, dessen chemische Zusammensetzung sich durch folgende Formel ausdrücken lässt: $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$.

35 grm $Na_2O\ SiO_2\ 8\,H_2O$ wurden im Krystallwasser vorsichtig geschmolzen und in der flüssigen Masse soviel reines NaHO aufgelöst, dass die Zusammensetzung derselben sich durch folgende Formel ausdrücken liess: $2\,(Na_2O)$, $SiO_2$, $9\,H_2O$. In diese Flüssigkeit wurden 3 grm des Silicats No. 2 eingerührt und 102 Stunden erhitzt; unter Austausch von K gegen Na hatte sich das amorphe Silicat No. 2a gebildet. Es wurden ferner folgende Minerale mit einer 56 pCt. NaHO führenden Lauge behandelt:[1])

Kaolin von Karlsbad, 102 Stunden; es hatte sich ein Gemenge von Silicaten gebildet.

No. 2b. Grössere, doch schlecht ausgebildete Krystalle, die sich durch Schlämmen recht gut von einem feinkörnigen Pulver trennen liessen; letzteres bestand zum geringsten Theil aus sehr kleinen Krystallen des Silicats No. 2b, meist aus einem amorphen Silicat von der Zusammensetzung: $Na_2O$, $Al_2O_3$, $2\,SiO_2$, $n\,H_2O$.

No. 2c. Eläolith von Brewig; 78 Stunden.

No. 2d. Derselbe Versuch wiederholt; 126 Stunden. In diesen beiden Versuchen hatten sich vorherrschend kleine Krystalle gebildet, eine Trennung durch Schlämmen war jedoch nicht ausführbar; die schlecht entwickelten Krystalle gehören dem regulären System an: vorherrschend Rhombendodekaëder, weniger Tetraëder und vielleicht auch Trigondodekaëder; auch sehr spärliche Durchkreuzungszwillinge von Tetraëdern wurden beobachtet. Der Ueberschuss von NaHO- und $Na_2\,SiO_3$-Lösung wurde durch Behandeln mit kaltem Wasser und

[1]) Bei 100stündiger Einwirkung einer Lauge von 69 pCt. NaHO auf das Silicat No. 2, war letzteres vollkommen gelöst worden.

Auswaschen auf dem Saugfilter entfernt; warmes Wasser, so wie zu langes Auswaschen ist zu vermeiden, weil von den Silicaten durch $H_2O$ etwas $NaHO$ abgespalten wird. Ein Silicat von der Formel

$$3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + 2\,(Na\,HO) + H_2O$$

besitzt die unter A aufgeführte procentische Zusammensetzung[1]); vielleicht hat obiges Silicat eine ähnliche Constitution, wie die früher (1883, pag. 596) untersuchten Ultramarine, wenn man sich die Gruppe NaHO durch NaSH ersetzt denkt.

| | No. 2. | No. 2a. | No. 2b. | No. 2c. | No. 2d. | A. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 1,04 | 6,72 | 6,87 | 5,71 | 6,36 | 5,57 |
| $SiO_2$ . . . | 36,74 | 35,56 | 36,25 | 36,63 | 36,12 | 37,19 |
| $Al_2O_3$ . . . | 32,12 | 31,30 | 31,42 | 31,05 | 31,16 | 31,62 |
| CaO . . . | — | — | — | 1,08 | 1,02 | — |
| $K_2O$ . . . | 29,67 | — | — | — | — | — |
| $Na_2O$ . . . | — | 24,80 | 26,05 | 25,29 | 24,99 | 25,62 |
| | 99,57 | 98,38 | 100,59 | 99,76 | 99,65 | 100 |

Bei der Einwirkung von Barythydrat- und Calciumchlorid-Lösung auf das Silicat No. 2 bilden sich Verbindungen, die noch basischer sind als das obige Na-Silicat, auch wurden oft gut entwickelte Krystalle erhalten, immer aber dermassen mit amorphen Substanzen vermengt, dass eine Sonderung bis jetzt nicht gelang.

3. In der früheren Arbeit (1883, pag. 591) wurde angedeutet, dass das Silicat $\frac{K_2O}{Na_2O}\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ sich möglicherweise gern mit anderen Silicaten vereinigt, und sind zur Begründung dieser Vermuthung folgende Versuche angestellt. Es wurden in je 40 grm des im Krystallwasser geschmolzenen $Na_2O\ SiO_2\ 8\,H_2O$ je 3—5 grm der nachstehenden Silicate eingerührt und dann im Digestor bei 200° 100 Stunden erhitzt; durch kaltes Wasser wurde das überschüssige Na-Silicat der neugebildeten Verbindung entzogen; warmes $H_2O$ und zu langes Auswaschen ist zu vermeiden, weil das Silicat unter NaHO-Spaltung etwas zerlegt wird.

No. 3. Kaolin von Karlsbad.

No. 3a. Das früher (1883, pag. 579) analysirte Silicat No. 1 (Hydrat eines Na-Anorthits); in beiden Fällen bildete sich ein amorphes Pulver, in allen folgenden Versuchen wurden

---

[1]) Es sind die Atomgewichtszahlen nach den Berechnungen von L. Meyer und Seubert benutzt.

neben runden Körnern weit überwiegend stark doppeltbrechende, feine Säulen erhalten.

No. 3b. Das später unter No. 11 analysirte K-Silicat.
No. 3c. Das Silicat No. 2c.
No. 3d. Eläolith von Brewig.
No. 3e. Analcim von Fassa.
No. 3f. Leucit vom Vesuv.
No. 3g. Albit von Viesch.

Ein Silicat von der Formel:

$$3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + Na_2\,SiO_3 + 3\,H_2O$$

besitzt die procentische Zusammensetzung: A; ein Silicat von der Formel: $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + Na_2\,SiO_3 + 4\,H_2O$ besitzt die procentische Zusammensetzung: B.

| | No. 3. | No. 3a. | No. 3b. | No. 3c. | No. 3d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 6,68 | 6,37 | 7,02 | 6,88 | 6,83 |
| $SiO_2$ . . . | 40,30 | 39,54 | 40,42 | 39,43 | 40,59 |
| $Al_2O_3$ . . | 29,31 | 29,39 | 29,22 | 28,69 | 28,55 |
| $Na_2O$ . . . | 22,61 | 23,14 | 23,41 | 24,21 [1] | 23,51 |
| | 98,90 | 98,44 | 100,07 | 99,21 | 99,48 |

| | No. 3e. | No. 3f. | No. 3g. | A. | B. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 6,38 | 7,49 | 6,94 | 5,24 | 6,87 |
| $SiO_2$ . . . | 40,32 | 40,52 | 40,84 | 40,86 | 40,15 |
| $Al_2O_3$ . . | 29,16 | 29,60 | 29,25 | 29,78 | 29,27 |
| $Na_2O$ . . | 23,34 | 21,03 | 22,70 | 24,12 | 23,71 |
| | 99,20 | 98,64 | 99,73 | 100 | 100 |

Man könnte dieses Silicat als einen Cancrinit [2]) deuten, der statt $Na_2\,CO_3$ : $Na_2\,SiO_3$ enthält.

4. Das Verfahren, in ihrem Krystallwasser geschmolzene Salze auf Silicate bei hoher Temperatur einwirken zu lassen, wurde noch in folgenden Fällen erprobt, und empfiehlt sich dasselbe vielleicht überall, wo die sich bildenden Silicate zum Theil durch Wasser zerlegbar sind.

Es wurde $Na_2\,CO_3\ 10\,H_2O$ zerlassen und in die Flüssigkeit eingerührt:

---

[1]) Darin 0,90 pCt. CaO.

[2]) In der früheren Arbeit (1883, pag. 576) wurde angedeutet, dass die Na-reichen Augite und Hornblenden vorherrschend mit anderen Na-reichen Silicaten vergesellschaftet sind; diese Vermuthung hat eine neue Stütze gefunden durch das von Törnebohm (N. Jahrbuch f. Miner. 1884, I, pag. 230) beobachteten Zusammenvorkommen von Nephelin und Cancrinit mit Aegirin im Nephelinsyenit.

No. 4. Das Silicat No. 2.

No. 4a. Eläolith von Brewig.

No. 4b. Das Silicat No. 2 in zerlassenes Natriumborat ($Na_2O$ $B_2O_3$ 8 $H_2O$) eingerührt.

In allen Fällen wurden auf je 50 grm Na-Salz 3 grm Silicat genommen und 100 Stunden bei 200° erhitzt; alle Producte waren amorph.

| | No. 4. | No. 4a. | No. 4b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 7,09 | 6,84 | 7,30 |
| $SiO_2$ . . . . | 35,28 | 37,36 | 33,70 |
| $Al_2O_3$ . . | 30,86 | 28,65 | 29,45 |
| CaO . . . . | — | 0,75 | — |
| $Na_2O$ . . . | 18,57 | 17,40 | 17,72 |
| $Na_2CO_3$ . . | 7,71 | 8,85 | 11,17 [1]) |
| | 99,51 | 99,85 | 99,34 |

5. Nachdem schon in der früheren Arbeit (1883, p. 589) festgestellt war, dass bei der Einwirkung von $Na_2$ $CO_3$-Lösung auf $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$, neben Ersatz von K durch Na, auch eine gleichzeitige Addition von $Na_2$ $CO_3$ stattfindet, war es interessant zu erfahren, ob auch andere Na-Salze sich ähnlich verhalten, und gelangten, ausser dem obigen K-Silicat, auch andere zur Verwendung. Alle Versuche fanden bei 200—210° statt und führten die einwirkenden Lösungen 15 pCt. Salz. Es wurden mit $Na_2$ $SO_4$-Lösung behandelt:

No. 5. Silicat No. 2, 175 Stunden.

No. 5a. Anorthit vom Vesuv; 175 Stunden; das stark zusammengebackene, amorphe Pulver zeigte unter dem Mikroskop spärliche, unveränderte Anorthittheilchen und gehören die 6,32 pCt. CaO zum kleinsten Theil den letzteren an; es muss sich eine Doppelverbindung von Na- und Ca-Silicat gebildet haben, die bei längerer Behandlung mit $Na_2$ $SO_4$-Lösung völlig in eine Na-Verbindung umgewandelt wird; zu weiteren Versuchen fehlte es leider an reinem Anorthit. Der abgeschiedene $CaSO_4$ [2]) wurde durch NaCl-Lösung entzogen.

No. 5b. Der in einer früheren Arbeit (1876, pag. 582) analysirte Kalkcancrinit 544 Stunden behandelt; unter dem Mikroskop keine unveränderten Theilchen wahrnehmbar. Die abgeschiedenen $CaCO_3$ und $CaSO_4$ wurden durch $NH_4Cl$-Lö-

---

[1]) $Na_2O$ $B_2O_3$.

[2]) Setzt man nach der Entziehung des Gypses die Behandlung mit NaCl- resp. $NH_4Cl$-Lösung fort, so gehen immer Spuren von CaO und $H_2SO_4$ in Lösung, die jedoch aus dem Silicat stammen.

sung entzogen und der Rückstand mit NaCl-Lösung behandelt, um gebildetes Ammoniak-Silicat in Na-Silicat zurückzuführen.

Eläolith von Brewig zeigte nach 200stündiger Behandlung mit $Na_2 SO_4$-Lösung kaum eine Veränderung, nur Spuren von $SO_3$ waren aufgenommen. Um die Umwandlung zu beschleunigen, wurde der Eläolith zuerst zu Glas geschmolzen und dann 175 Stunden mit $Na_2 SO_4$-Lösung behandelt: No. 5c.

| | No. 5. | No. 5a. | No. 5b. | No. 5c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 5,27 | 3,29 | 4,58 | 9,74 |
| $SiO_2$ . . . . | 34,08 | 37,33 | 34,80 | 34,96 |
| $Al_2O_3$ . . . | 29,67 | 30,43 | 29,64 | 27,52 |
| CaO . . . . | — | 6,32 | 3,39 | 0,40 |
| $Na_2O$ . . . | 17,85 | 15,15 | 18,31 | 15,30 |
| $Na_2 SO_4$ . . | 11,46 | 6,57 [1]) | 8,24 [1]) | 11,82 |
| | 98,33 | 99,09 | 98,96 | 99,74 |

Aus dem gleichen Verhalten gegen $Na_2SO_4$ darf man vielleicht vermuthen, dass der Anorthit, der Kalkcancrinit und das Silicat No. 2 wesentlich gleich constituirt sind, namentlich dass der $CaCO_3$ im Kalkcancrinit und das $Na_2 SO_4$ im Silicat No. 5b dieselbe chemische Bedeutung haben. Auch für die Deutung geologischer Umwandlungs-Erscheinungen sind diese Versuche verwerthbar. Wird eine Felsmasse, die Anorthit oder glasig erstarrten Nephelin führt, von heissen $Na_2 SO_4$-Lösungen durchsickert, so müssen sich obige, Ittnerit-artige Minerale bilden. Der Ittnerit gilt für ein Gemenge von Zersetzungsproducten des Hauyns und namentlich soll Gismondin ein Bestandtheil desselben sein; allein wie Zirkel (Elem. d. Min. 1885, pag. 613) bemerkt, müssten dann manche Ittnerite zur Hälfte aus Gismondin bestehen, wogegen schon der Augenschein streitet. Um die Frage zu entscheiden, empfiehlt es sich, Versuche über Umwandlung des Gismondins anzustellen und zu sehen, ob man aus Ittnerit dieselben Umbildungen erhält.

No. 5d. Zu Glas geschmolzener Eläolith mit NaCl-Lösung 175 Stunden behandelt.

No. 5e. Silicat No. 2 mit $CaCl_2$-Lösung; 78 Stunden; runde Körner und wenig Krystallsäulen.

No. 5f. 40 grm zerlassenen $Na_2O$ $SiO_2$ 8 $H_2O$ mit 3 grm des früher (1883, pag. 587) analysirten, Cl-haltigen K-Silicats No. 6a 77 Stunden erhitzt; es hat sich nicht, wie erwartet, $Na_2 SiO_3$, sondern NaCl und NaHO zum Silicat addirt.

---

[1]) $SO_3$.

| | No. 5d. | No. 5e. | No. 5f. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 7,80 | 11,26 | 3,00 |
| $SiO_2$ . . . | 38,65 | 34,45 | 37,37 |
| $Al_2O_3$ . . | 30,77 | 29,99 | 31,10 |
| CaO . . . | 0,50 | 15,89 | — |
| $Na_2O$ . . | 16,61 | 1,43 [1] | 21,19 |
| NaCl . . . | 7,25 | 7,22 [2] | 6,66 |
| | 101,58 | 100,24 | 99,32 |

Es ergiebt sich, dass Silicate von der Form $RO\,Al_2O_3\,2\,SiO_2\,nH_2O$ bei Einwirkung von Na-Salzlösung R gegen Na austauschen und sich gleichzeitig mit überschüssigem Na-Salz verbinden; auch der $SiO_2$-reichere Eläolith zeigt dasselbe Verhalten, und weitere Versuche müssen lehren, bei welchem Verhältniss von Al zu Si diese Na-Salzaddition aufhört. Es scheint, dass Silicate, die auf 1 $Al_2O_3$ 4 $SiO_2$ und mehr führen, sich nicht mehr mit Na-Salzen vereinigen, doch ist die chemische Zusammensetzung des Na-Salzes, sowie die Concentration, in welcher dasselbe zur Wirkung gelangt, von sehr wesentlichem Einfluss; nach vorläufigen Versuchen addirt sich zu vorher geschmolzenem Orthoklas eine sehr bedeutende Menge eines sauren Na-Silicats.

Wenn über diesen Gegenstand sichere Ergebnisse vorliegen, so wird man dieselben vielleicht verwerthen können zum Studium der in der Ackerkrume enthaltenen, sogenannten absorbirenden Bestandtheile. Da eine mechanische Isolirung derselben nicht möglich ist, so kann ihre Constitution nur durch chemische Umsetzungen festgestellt werden, jede Erweiterung chemischer Kennzeichen ist somit erwünscht. Sollten die Bodenzeolithe bei Einwirkung von Na-Salzlösung (bei hoher Temperatur) sich mit Na-Salz verbinden, so darf man daraus vielleicht schliessen, dass sie $SiO_2$-arme Verbindungen sind und das Molecül-Verhältniss von $Al_2O_3$ zu $SiO_2$ von 1 : 2 bis höchstens 1 : 4 schwankt. Bei diesen Versuchen darf man übrigens nur gegen Lakmus neutral reagirende Salzlösungen anwenden, alkalisch reagirende, besonders $Na_2\,CO_3$, $Na_2\,SiO_3$, würden bei hoher Temperatur zur Bildung zeolithischer Silicate Anlass geben; auch ein Gehalt der Ackerkrume an $CaCO_3$ oder Dolomit könnte ähnlich wirken.

6. Schon in der früheren Arbeit war das vielfach übersehene, verschiedene Verhalten von K und Na hervorgehoben, auch die folgenden Versuche bezwecken dasselbe.

---

[1] $K_2O$.
[2] $CaCl_2$.

Die Herstellung einer dem Na-Silicat No. 2a — 2d entsprechenden K-Verbindung gelang nicht. Es wurden 78 Stunden lang im Digestor bei 200° erhitzt:

No. 6. Eläolith mit Lauge von 64 pCt. KHO; runde Körner.

No. 6a. Silicat No. 2d mit $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.); kleine Säulen.

No. 6b. No. 2c mit KCl-Lösung; kleine Säulen, die wahrscheinlich mit den früher (1883, pag. 587, No. 6b) analysirten identisch sind. Zusammensetzungen von No. 6 und 6a durch die Formel $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ ausdrückbar.

| | No. 6. | No. 6a. | No. 6b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 0,53 | 1,46 | 5,00 |
| $SiO_2$ . . . | 36,35 | 37,12 | 33,97 |
| $Al_2O_3$ . . . | 32,80 | 31,88 | 28,83 |
| $K_2O$ . . . | 30,32 | 28,88 | 21,47 |
| $Na_2O$ . . . | — | — | 2,43 |
| CaO . . . . | — | 0,66 | 0,90 |
| KCl . . . . | — | — | 6,83 |
| | 100 | 100 | 99,43 |

Ebenso vergeblich waren alle Versuche, eine dem Na-Silicat No. 3a — g entsprechende K-Verbindung zu erhalten. Es wurden KHO, $SiO_2$ und $H_2O$ in dem Verhältniss zusammengebracht, dass die Zusammensetzung der Lösung sich durch die Formel $K_2O\ SiO_2\ 8\ H_2O$ ausdrücken liess; mit dieser Lösung wurden folgende Stoffe 100 Stunden bei 200° erhitzt:

No. 7. Das in der früheren Arbeit (1883, pag. 579) analysirte Silicat No. 1 (Hydrat eines Na-Anorthits).

No. 7a. Eläolith.

No. 7b. Silicat No. 2.

Alle Producte waren amorph. Das Silicat No. 3a mit $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.) erhitzt, gab das in kleinen Säulen krystallisirende Silicat No. 7c; wird statt $K_2CO_3$- KCl-Lösung genommen, so verläuft die Umsetzung verwickelt, es addirt sich KCl zum Silicat, während etwas $Na_2SiO_3$ abgespalten wird; der Versuch soll wiederholt werden.

| | No. 7. | No. 7a. | No. 7b. | No. 7c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 0,54 | 1,06 | 1,08 | 1,36 |
| $SiO_2$ . . . . | 37,60 | 38,96 | 38,21 | 38,30 |
| $Al_2O_3$ . . . | 31,80 | 31,73 | 31,38 | 31,60 |
| CaO . . . . | — | 0,39 | — | — |
| $K_2O$ . . . . | 29,38 | 29,46 | 29,17 | 28,74 |
| | 99,32 | 101,60 | 99,84 | 100 |

Es hat sich überall das Silicat $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ gebildet.

Dasselbe Silicat wurde erhalten durch Einwirkung von $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.) bei 210—215° auf folgende Minerale:

No. 8. Anorthit vom Vesuv, 370 Stunden erhitzt; der abgeschiedene $CaCO_3$ wurde in allen Fällen nach dem früher (1883, pag. 571) beschriebenen Verfahren durch $NH_4Cl$ entzogen. Bei so Ca-reichen Silicaten wie Anorthit ist es besser, die Digestion nicht in einem Zuge auszuführen, sondern einmal in der Zwischenzeit den abgeschiedenen $CaCO_3$ zu entfernen; derselbe umhüllt unzersetzte Silicattheilchen und hindert dadurch ihre Umwandlung.

No. 8a. Hauyn von Niedermendig; 200 Stunden.

No. 8b. Der früher analysirte (1876, pag. 582) Kalkcancrinit 540 Stunden.

No. 8c. Ittnerit vom Kaiserstuhl[1]) 200 Stunden.

No. 8d. Sodalith von Miask, 146 Stunden.

| | No. 8. | No. 8a. | No. 8b. | No. 8c. | No. 8d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 0,75 | 0,47 | 0,55 | 0,82 | 1,07 |
| $SiO_2$ . . . | 38,11 | 38,29 | 37,43 | 37,35 | 37,54 |
| $Al_2O_3$ . . | 31,92 | 32,24 | 32,57 | 32,33 | 32,11 |
| $K_2O$ . . . | 29,22 | 29,00 | 29,45 | 29,55 | 29,28 |
| | 100 | 100 | 100 | 100,05 | 100 |

Ferner wurden dieselben Versuche mit folgenden künstlichen Silicaten angestellt:

No. 9. Cancrinit-artige Verbindung No. 4a.

No. 9a. Das früher (1883, pag. 581) analysirte Noseanhydrat No. 3f.

No. 9b. Das früher (1883, pag. 587) analysirte Silicat No. 6d ($K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ + 2 $H_2O$).[2])

Digestionsdauer: 126 Stunden.

| | No. 9. | No. 9a. | No. 9b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 1,29 | 1,04 | 0,73 |
| $SiO_2$ . . . | 37,98 | 37,62 | 38,71 |
| $Al_2O_3$ . . | 31,49 | 32,18 | 31,46 |
| $K_2O$ . . . | 29,24[3]) | 28,82 | 29,10 |
| | 100 | 99,66 | 100 |

---

[1]) Der Ittnerit kann kein Gemenge von Nosean und Thomsonit sein, da letzteres Mineral, mit $K_2CO_3$-Lösung bei 200° behandelt, ein circa 9 pCt. $H_2O$ enthaltendes K-Silicat liefert.

[2]) Darin 0,59 CaO.

[3]) Ausserdem enthält die Verbindung 0,84 pCt. KCl.

In allen Versuchen von No. 8 an wurden fast nur Krystalle erhalten, kleine doppeltbrechende Säulen, bisweilen vermengt mit 6eckigen Tafeln; das Silicat $K_2O\ Al_2O_3\ 2SiO_2$ ist sehr strengflüssig, bei Weissgluht, in welcher Adular schmolz, waren die Krystalle nur sehr schwach zusammengebacken.

Während eine concentrirte $K_2CO$-Lösung in allen Fällen dasselbe Silicat $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ ergeben hat, wirkt eine KCl-Lösung anders.

Noseanhydrat (1883, pag. 580, No. 3) mit KCl-Lösung bei 200 — 215° 78 Stunden behandelt, gab die Verbindung No. 10.

Um die Umwandlung vollständig zu machen, wurde die Digestion noch 156 Stunden fortgesetzt und dann das Silicat No. 10a erhalten.

| | No. 10. | No. 10a. |
|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 4,38 | 4,19 |
| $SiO_2$ . . . . | 33,24 | 32,95 |
| $Al_2O_3$ . . . | 29,00 | 28,59 |
| $K_2O$ . . . . | 11,95 | 15,40 |
| $Na_2O$ . . . | 13,43 | 10,62 |
| $SiO_3$ . . . . | 6,73 | 6,35 |
| | 98,73 | 98,10 |

Obwohl die zweite Digestion doppelt so lange dauerte als die erste, ist doch der Ersatz von Na durch K ein geringerer gewesen; wahrscheinlich ist No. 10 kein Gemenge von K- und Na-Noseanhydrat, sondern eine Doppelverbindung, die nur langsam durch KCl umgewandelt wird; bei noch längerer Einwirkung würde man ein reines K-Noseanhydrat erhalten, doch ist hervorzuheben, dass auch bei diesen Versuchen ein sehr geringer Uebergang von $Na_2\ SO_4$ in die KCl-Lösung beobachtet wurde. Ausser der Säure des K-Salzes ist auch die Temperatur, bei welcher die Lösung einwirkt, von Einfluss auf die Zusammensetzung des Umwandlungsproductes. $K_2CO_3$ bei 200° giebt immer das Silicat $K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$, unter völligem Austritt des mit dem Na-Silicat verbundenen Salzes; bei 100° findet, wie früher (1883, pag. 589) dargethan, nur eine theilweise Abspaltung des K-Salzes vom Silicat statt. Ueber diesen Gegenstand müssen noch weitere Versuche angestellt werden.

7. Da die chemischen Umsetzungen nicht ganz glatt erfolgen, sondern gleichzeitig neben einem Hauptvorgang auch Nebenumsetzungen stattfinden, so hat das Aufstellen von chemischen Formeln für die analysirten Silicate manches Bedenk-

liche. Auch die geringen Mengen $Fe_2O_3$ oder CaO in den verwendeten Mineralien tragen zur Verwickelung der Vorgänge bei. Die grössten Schwankungen zeigt der Wassergehalt, was später noch besprochen werden soll; daher sind die in dieser Arbeit entwickelten Formeln mit einem gewissen Vorbehalt aufgestellt, bis vervollkommnete Darstellungswege von Silicaten eine endgültige Entscheidung ermöglichen. Fassen wir alle in der früheren und dieser Arbeit mitgetheilten Versuche zusammen, so ergiebt sich: 1. dass das Silicat $Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2\ n\,H_2O$ eine grosse Neigung besitzt, sich mit verschiedenen Na-Salzen sowie mit NaHO und NaHS zu verbinden, und 2. dass $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ mit K-Salz oder KHO und KHS sich nicht direct verbindet, nur das KCl lässt sich in geringerer Menge mit dem Silicat vereinigen (1883, pag. 587, No. 6a — c); dagegen werden sich vielleicht sämmtliche den Na-Verbindungen entsprechende K-Substitutionen auf Umwegen aus ersteren erzielen lassen. Welche Constitution dürfte mit einiger Wahrscheinlichkeit diesen Verbindungen beigelegt werden? Es ist beachtenswerth, dass in den Na-Verbindungen auf 3 Molecül $Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ sehr angenähert 2 Na in Form von Salz oder NaHO kommen, während der Wassergehalt wechselnd ist. Die Zusammensetzung des Noseanhydrats (1883, pag. 581, besonders No. 3f) lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

| | |
|---|---|
| | $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + Na_2\,SO_4 + 3\,H_2O$ |
| des Sodaliths [1]) | $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + 2\,NaCl$ |
| des Silicats No. 2a | $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + Na_2O + 3\,H_2O$ |
| des Silicats No. 3 | $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + Na_2\,SiO_3 + 3\,H_2O$ [2]) |

Aus dem Sichgleichbleiben des Molecül-Verhältnisses von Silicat zu löslichem Salz darf man vielleicht vermuthen, dass letzteres in allen Verbindungen die gleiche Rolle spielt, dass also z. B. NaCl und $Na_2\,So_4$ im Sodalith und Noseanhydrat durch NaHO und $Na_2\,SiO_3$ in den Silicaten No. 2a und No. 3 vertreten wird, wobei der Typus aller dieser Verbindungen unverändert bleibt. Möglicherweise vertreten alle diese Na-Verbindungen (NaCl, $Na_2\,SO_4$ etc.) sogenanntes Halhydratwasser, worauf schon früher aufmerksam gemacht wurde und

[1]) 1883, pag. 583, No. 4f u. g.

[2]) Bei Annahme von 4 $H_2O$ stimmen Beobachtung und Rechnung besser, doch wird dann die, wohl nicht zufällige, Analogie mit verwandten Verbindungen aufgegeben.

lassen sich noch folgende Stützen für diese Auffassungsweise beibringen.

Bei der Behandlung dieser Verbindungen mit $K_2CO_3$-Lösung bei 200° werden die Na-Salze und das Wasser vom Silicat abgespalten, letzteres selbst in die Verbindung $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ übergeführt. Im völlig reinen Zustande ist dieses Silicat wahrscheinlich wasserfrei, die Analysen weisen einen wechselnden Wassergehalt auf mit dem Maximum von 1,46 pCt. (No. 6a) und dem Minimum von 0,47 pCt. (No. 8a). Wird umgekehrt das Silicat $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ bei 200° mit Na-Salz- oder NaHO-Lösung behandelt, so bilden sich die ursprünglichen Na-Verbindungen wieder zurück. Aus der leichten Umwandelbarkeit der verschiedenen Na-Verbindungen in dasselbe K-Silicat und umgekehrt darf man vielleicht schliessen, dass die verschiedenen, additiven Na-Verbindungen (NaCl, NaHO etc.) die gleiche Rolle spielen. Ferner steht es fest, dass beim Ersatz des K durch Na in der Regel gleichzeitig ein Eintritt oder eine Vermehrung von Krystallwasser stattfindet, man darf also mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Na-Salze, die beim Ersatz des K durch Na in $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ sich mit dem Silicat verbinden, die Rolle von Krystallwasser spielen. Auch folgende Thatsache lässt sich im letzteren Sinne deuten. Durch Behandeln verschiedener Silicate (Analcim, Leucit) mit KHO-Lösung bei 100° waren früher (1883, pag. 587, No. 6d—f) Verbindungen von der Form $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ 2 $H_2O$ erhalten worden; behandelt man dagegen Analcim und Leucit mit KHO-Lösung bei 200°, so bildet sich $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$, in Uebereinstimmung mit der bekannten Thatsache, dass erhöhte Temperatur die Bildung Krystallwasser-freier oder -armer Verbindungen begünstigt.[1]). Wirkt KCl-haltige KHO-Lauge bei 100° auf Analcim etc. (1883, pag. 587) ein, so addirt sich gegen 8 pCt. KCl zu $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$, ausserdem wird noch Krystallwasser aufgenommen; wirkt dagegen KCl-haltige KHO-Lauge bei 200° auf Analcim ein, so addirt sich kein KCl, sondern bildet sich blos $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$; also: dieselben Umstände (höhere oder niedere Temperatur), unter denen $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ mit oder ohne Wasser auftritt, bewirken oder verhindern auch eine Addition von KCl zum Silicat. Nach der Analogie ist es vielleicht erlaubt zu schliessen, dass KCl in diesen Fällen die Rolle von Krystallwasser vertritt. Folgende

---

[1]) Auch $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ 2 $H_2O$ wird, wie No. 9b lehrt, bei 200° mit $K_2CO_3$-Lösung erhitzt, wasserfrei; Anorthit bei 200° giebt $H_2O$-freies Silicat No. 8, bei 100°: eine $H_2O$-reiche Verbindung (1883, pag. 606, No. 30a).

Versuche zeigen, dass bei 200° kein KCl sich zum Silicat addirt. Es wurde Analcim 78 Stunden erhitzt:

No. 11 mit stark Cl-haltiger Lauge von 36 pCt. KHO; das amorphe Product war völlig frei von Cl.

No. 11a mit Lauge, bestehend aus 8 Thl. KHO, 8 KCl und 30 $H_2O$; es bildeten sich kleine Säulen, die nicht bestimmbare Spuren Cl enthielten.

| | No. 11 | No. 11a. |
|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 0,31 | 0,27 |
| $SiO_2$ . . . | 37,74 | 38,80 |
| $Al_2O_3$ . . | 32,40 | 32,00 |
| $K_2O$ . . . | 29,61 | 29,61 |
| | 100,06 | 100,68 |

Da auch die natürlichen Silicate: Anorthit, Sodalith, Hauyn, Ittnerit, Kalkcancrinit durch durch $K_2CO_3$-Lösung in dasselbe Silicat $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ umgewandelt werden, so ist auch deren Constitution wahrscheinlich wesentlich dieselbe, wie die der künstlich dargestellten Verbindungen. In manchen Mineralen sind kleine Mengen Cl, S, $CO_2$, $SO_3$ nachgewiesen worden, darf man annehmen, dass in diesen Mineralen die Gruppe RO $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ enthalten ist? [1])

Auch die 4 basisch kieselsauren Salze der Olivingruppe scheinen Neigung zu haben, sich mit Salzen zu verbinden; als Beispiele können der Helvin und Danalith angeführt werden, vielleicht ist auch der Humit als eine Verbindung von 2 MgO, $SiO_2$ + MgO zu deuten. [2]) Als mit den Gliedern der Sodalith-Gruppe analog constituirt sind möglicherweise die zahlreichen Verbindungen der Orthophosphate (Vanadinate etc.) mit Salzen anzusehen; in den natürlichen und künstlichen Apatiten und Wagneriten sind Ca- und Mg-Phosphat mit den F, Cl, Br, J und vielleicht O-Verbindungen des Ca und Mg verbunden; im Staffelit: Ca-Phosphat mit $CaCO_3$ und $H_2O$, im Svanbergit sind Sulphate mit Phosphaten des Al verbunden.

8. Analcim mit $K_2CO_3$-Lösung behandelt, wird in Leucit übergeführt; wird jedoch Analcim vorher zu Glas geschmolzen und dann mit $K_2CO_3$-Lösung (20 pCt.) bei 100° behandelt, so bildet sich ein $H_2O$-reiches Silicat, wie folgende Versuche lehren.

---

[1]) Vielleicht sind in manchen Mineralien (Hauyn, Mikrosommit, Skapolith) $Cl_2$, S, $CO_2$, $SO_3$ durchaus gleichwerthig einander vertretende Atomgruppen.

[2]) Nach den Versuchen Gorgen's (Annales de chim. 1885, 4, p. 515) verbinden sich auch Salze der 2 bas. Kieselsäure mit Cloriden.

No. 12. $3\frac{1}{2}$ Monate.

No. 12a. 4 Monate.

No. 12b. 5 Monate behandelt.

Zu jedem Versuch wurde eine besondere Probe Analcim geschmolzen. Die erhaltenen Producte stellen meist unregelmässige, doch doppeltbrechende Körner dar, vermengt mit feinen Nadeln, die meist zu Garben und Stengeln verwachsen sind; die Umsetzung verläuft nicht glatt, es gehen kleine $SiO_2$-Mengen in die $K_2CO_3$-Lösung über. Bei der Behandlung dieser K-Silicate mit NaCl-Lösung bei 100° gehen folgende Na-Verbindungen hervor:

No. 13. No. 12 14 Tage,

No. 13a. No. 12a 4 Tage behandelt.

Es wurde ferner No. 13 durch Behandeln mit $CaCl_2$-Lösung in das Ca-Silicat No. 13b übergeführt.

| | No. 12. | No. 12a. | No. 12b. | No. 13. | No. 13a. | No. 13b. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . | 15,71 | 16,60 | 15,65 | 19,35 | 19,85 | 21,98 |
| $SiO_2$ . . | 48,05 | 48,00 | 47,30 | 49,21 | 49,03 | 47,74 |
| $Al_2O_3$ . . | 18,89 | 18,59 | 18,92 | 19,77 | 19,39 | 19,70 |
| $K_2O$ . . . | 17,35 | 16,47 | 17,46 | — | — | — |
| $Na_2O$ . . | — | — | — | 11,67 | 11,49 | 0,62 |
| CaO . . . | — | — | — | — | — | 9,96 |
| | 100 | 99,66 | 99,33 | 100 | 99,76 | 100 |

Befriedigende chemische Formeln lassen sich für diese Verbindungen nicht aufstellen, namentlich nicht für das Verhältniss von Silicat zu $H_2O$; vergleicht man jedoch die Zusammensetzung obiger Verbindungen mit der der entsprechenden des Gmelinits und Chabasits, so ist die grosse Aehnlichkeit nicht zu verkennen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Umwandlungsproducte des geschmolzenen Analcims mit den K-, Na- und Ca-Verbindungen des Gmelinits und Chabasits identisch sind.

Werden die K-Silicate No. 12a, b, c mit NaCl-Lösung bei 200—215° behandelt, so wandeln sich dieselben in Analcim um, wie folgende Versuche darthun.

No. 14. No. 12 78 Stunden behandelt; es hatten sich runde Körner und schlecht entwickelte Würfel gebildet.

No. 14a. No. 12b 228 Stunden behandelt; schlecht entwickelte Würfel.

Durch 20tägige Behandlung mit $K_2CO_3$-Lösung bei 100°, wurde der Analcim No. 14a in den Leucit No. 14b übergeführt.

Auch wenn man geschmolzenen Analcim direct mit $Na_2CO_3$-

Lösung behandelt, bildet sich unter $H_2O$-Aufnahme Analcim wieder zurück und zwar sowohl nach Digestion bei 200° als auch bei 100°; neutral reagirende Na-Salzlösungen wirken äusserst langsam auf geschmolzenden Analcim ein. Es wurde Analcimglas mit $Na_2CO_3$-Lösung (16 pCt.) behandelt:

No. 15. 78 Stunden bei 200—210°.

No. 15a. 2½ Monate bei 100°.

In beiden Fällen bildeten sich keine Krystalle, sondern runde Körner, auch ging etwas $SiO_2$ in die Na-Lösung über; durch 20tägige Behandlung des Analcims No. 15a mit KCl-Lösung bildete sich wieder Leucit.[1]) Wirkt $Na_2CO_3$-Lösung bei 100° kürzere Zeit auf Analcimglas ein, so bilden sich $H_2O$-reichere Verbindungen, wahrscheinlich Gemenge von Analcim und dem Silicat No. 13; übrigens enthält wohl auch dieses letztere Silicat kleine Mengen Analcim beigemengt, man darf die Einwirkung von Na-Salzlösung auf das Silicat No. 12 nicht zu lange ausdehnen, weil sich dann viel Analcim bilden würde.

| | No. 14. | No. 14a. | No. 15. | No. 15a. | No. 14b. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,52 | 8,69 | 8,84 | 8,29 | 0,93 |
| $SiO_2$ . . . | 55,78 | 55,32 | 55,12 | 55,85 | 56,70 |
| $Al_2O_3$ . . . | 22,40 | 22,51 | 22,57 | 22,32 | 22,69 |
| $K_2O$ . . . . | — | — | — | — | 19,68 |
| $Na_2O$ . . . | 13,30 | 13,48 | 13,47 | 13,54 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 000 |

9. Chabasit von Aussig No. 16 wird durch 1monatliche Digestion mit KCl-Lösung bei 100° in das K-Silicat No. 16a und dieses durch 10tägige Behandlung mit $Na_2CO_3$-Lösung (bei 100°) in das Na-Silicat No. 16b übergeführt. Der Chabasit mit $K_2CO_3$-Lösung (15 pCt.) bei 200° 100 Stunden behandelt, ergab das mit No. 16a identische Silicat No. 16c; in die $K_2CO_3$-Lösung war etwas $SiO_2$ übergegangen.

| | No. 16. | No. 16a. | No. 16b. | No. 16c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 22,12 | 16,41 | 20,11 | 16,86 |
| $SiO_2$ . . . . | 47,35 | 47,60 | 48,84 | 47,11 |
| $Al_2O_3$ . . . | 19,51 | 18,99 | 19,31 | 18,87 |
| CaO . . . . | 10,24 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . . | 1,43 | 17,00 | — | 17,16 |
| $Na_2O$ . . . | 0,15 | — | 11,74 | — |
| | 100,80 | 100 | 100 | 100 |

[1]) Der $H_2O$-Gehalt dieses Leucits betrug 0,66 pCt., die Bestimmung der übrigen Stoffe vereitelte ein Unfall.

Da K- und Na-Chabasit recht ähnlich den Umwandlungsproducten des geschmolzenen Analcims No. 12 und 13 sind, letztere aber bei hoher Temperatur wieder in Analcim übergeführt werden, so lag der Gedanke nahe, dass auch der Chabasit in Analcim sich umwandeln lasse, was folgende Versuche bestätigen.

Es wurden 100 Stunden lang bei 200° erhitzt:

No. 17. Chabasit No. 16.

No. 17a. Na-Caaasit No. 16b, beide mit $Na_2 CO_3$-Lösung (10 pCt.).

No. 17b. No. 16a mit einer Lösung von 5 pCt. $Na_2 CO_3$ und 15 pCt. Na Cl.

Krystalle wurden nicht erhalten, sondern waren die ursprünglich eckigen Silicattheilchen in runde Körner umgewandelt. Durch Behandeln mit KCl-Lösung wurden diese Analcime in Leucit übergeführt, wie aus folgenden Versuchen ersichtlich.

No. 18. No. 17 100 Stunden bei 210°.

No. 18a. No. 17b 20 Tage bei 100° behandelt.

Die Umwandlung des Chabasits in Analcim erfolgt auch bei 100°, jedoch sehr viel langsamer als bei 200°; es wurde der Na-Chabasit No. 16b 3 Monate mit $Na_2 CO_3$-Lösung (22 pCt.) bei 100° behandelt, nach welcher Zeit derselbe in den, in runden Körnern[1]) auftretenden Analcim No. 19 umgewandelt war. Aus diesem Versuch muss man schliessen, dass auch dem Na-Chabasit No. 16b sehr geringe Mengen Analcim beigemengt sein müssen.

| | No. 17. | No. 17a. | No. 17b. | No. 18. | No. 18a. | No. 19. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H^2O$ . . . | 9,17 | 8,38 | 8,46 | 1,03 | 0,91 | 8,68 |
| $SiO_2$ . . | 54,58 | 55,78 | 55,57 | 55,08 | 56,33 | 54,86 |
| $Al_2O_2$ . . | 22,50 | 22,44 | 22,31 | 23,05 | 22,57 | 22,73 |
| $Na_2O$ . . | 13,75 | 13,40 | 13,36 | — | — | 13,73 |
| $K_2O$ . . . | — | — | — | 20,84 | 20,19 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Wird Chabasit oder seine K- und Na-Substitution durch $Na_2 CO_3$-Lösung in Analcim umgewandelt, so findet immer eine geringe $SiO_2$-Abspaltung statt; man durfte annehmen, dass letztere Erscheinung möglicherweise nothwendig mit der Analcimisirung zusammenhängt; zur Entscheidung der Frage wurde daher eine Analcimisirung durch eine neutral reagirende Nasalzlösung angestrebt, wobei kein $SiO_2$-Uebergang in die Lösung stattfindet.

---

[1]) Neben den Körnern waren sehr spärliche eckige Stücke, also unveränderter Na-Chabasit, erkennbar.

Es wurde Na-Chabasit No. 17b mit NaCl-Lösung 348 Stunden bei 200—215° erhitzt, nach welcher Zeit die eckigen Stücke des Na-Chabasits bis auf äusserst geringe Reste in sehr feine runde Körner umgewandelt waren, No. 20. Durch 10tägige Behandlung mit KCl-Lösung bei 100° wurde No. 20 in den Leucit No. 20a umgewandelt.

| | No. 20. | No. 20a. |
|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,54 | 1,01 |
| $SiO_2$ . . . | 56,11 | 56,56 |
| $Al_2O_3$ . . | 22,10 | 22,18 |
| $K_2O$ . . . | — | 20,25 |
| $Na_2O$ . . . | 13,25 | — |
| | 100 | 100 |

Die Analcimisirung des Chabasits erfolgt also auch in neutral reagirender Lösung, aber sehr viel langsamer als in alkalisch reagirender; es ist ferner durchaus nöthig, den Na-Chabasit möglichst fein zu pulvern, am besten zu schlämmen, weil sonst die Analcimisirung ausserordentlich verzögert wird. Auch der natürliche Chabasit sowie der K-Chabasit werden durch NaCl-Lösung bei 200° analcimisirt, aber die Umwandlung dauert sehr viel länger als bei dem Na-Chabasit.

Sehr merkwürdig ist es, dass zur Analcimisirung von Na-Chabasit die Gegenwart von Wasser nothwendig ist; Na-Chabasit, trocken erhitzt, geht nicht in Analcin über. Glüht man Na-Chabasit schwach und befeuchtet mit $H_2O$, so wird unter Erwärmen fast alles verlorene Wasser wieder aufgenommen. Ein Na-Chabasit von 20,32 pCt. $H_2O$ hatte durch schwaches Glühen 18,80 pCt $H_2O$ verloren; wieder hydratisirt und dann stark geglüht, zeigte er einen $H_2O$-Verlust von 19,50 pCt. Um zu ermitteln, ob nicht lange anhaltendes Erhitzen bei 200—220° den trocknen Na-Chabasit analcimisirt, also unter Umständen, wo die Verbindung bei $H_2O$-Gegenwart umgewandelt wird, wurde Na-Chabasit 2060 Stunden bei 200—220° erhitzt und hatte dann 12,40 pCt. $H_2O$ verloren, welches er jedoch beim Befeuchten, unter starkem Erwärmen, vollständig wieder aufnahm. Hieraus erklärt sich auch, warum grössere Stücke von Na-Chabasit durch NaCl-Lösung so langsam analcimisirt werden; das zu dieser Umbildung nöthige $H_2O$ kommt nur sehr langsam mit den Molekeln eines grösseren Stückchens in Berührung.

Es wurden ferner Versuche mit dem $SiO_2$ reichen Chabasit von Oberstein No. 21 angestellt.

No. 21a. 1 Monat mit KCl-Lösung.

No. 21 b. No. 21 a 2 Wochen mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 21 c. No. 21 b 317 Stunden bei 210—220° mit NaCl-Lösung erhitzt; die eckigen Stückchen des Na-Chabasits waren in runde Körner verwandelt.

No. 21 d. No. 21 c 10 Tage mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

| | No. 21. | No. 21a. | No. 21b. | No. 21c. | No. 21d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 21,93 | 16,70 | 20,32 | 9,25 | 0,94 |
| $SiO_2$ . . . | 49,00 | 49,87 | 50,40 | 56,79 | 58,28 |
| $Al_2O_3$ . . | 18,29 | 17,76 | 18,26 | 21,00 | 21,12 |
| CaO . . . | 9,15 | — | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 1,34 | 15,67 | 0,22 | — | 19,66 |
| $Na_2O$ . . | 0,61 | — | 10,80 | 12,96 | — |
| | 100,32 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Der $SiO_2$ reiche Chabasit zeigt dasselbe Verhalten wie der $SiO_2$ arme.

10. Gmelinit von Glenarm No. 22 (Spuren Gangart enthaltend) war durch 76stündige Behandlung mit $K_2CO_3$-Lösung (15 pCt.) bei 200° in das Silicat No. 22a umgewandelt, welches zum kleinsten Theil in Säulen krystallisirt war, auch war $SiO_2$ in die $K_2CO_3$-Lösung übergegangen; wahrscheinlich gehören die Säulen einer $H_2O$ ärmeren Verbindung an. Durch 76 stündige Behandlung des Gmelinits mit $Na_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) bei 200° wurde er in einen Analcim No. 22b übergeführt; auffallender Weise hatte sich hierbei die ursprünglich eckige Gestalt der Gmelinittheilchen nicht verändert. Es wurde eine neue Probe Gmelinit von Glenarm [1]) 200 Stunden bei 210—220° mit $Na_2CO_3$-Lösung behandelt, aber auch hier zeigte der gebildete Analcim No. 23 die eckige Gestalt des Gmelinitpulvers. Durch 76stündige Behandlung von No. 23 mit KCl-Lösung bei 200° wurde der Leucit No. 23a erhalten.

| | No. 22. | No. 22a. | No. 22b. | No. 23. | No. 23a. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 19,44 | 15,04 | 8,78 | 8,54 | 0,64 |
| $SiO_2$ . . . | 48,22 | 46,17 | 54,47 | 53,67 | 54,14 |
| $Al_2O_3$ . . | 20,16 | 20,13 | 23,54 | 23,60 | 24,00 |
| CaO . . . | 0,62 | — | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 1,42 | 18,66 | — | — | 21,22 |
| $Na_2O$ . . | 10,14 | — | 13,21 | 14,19 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

[1]) Die Analyse unterblieb wegen Mangel an Substanz.

Eine neue Probe Gmelinit war durch 1 monatliche Behandlung mit $K_2CO_3$-Lösung bei 100° in das Silicat No. 24 verwandelt. Nach 150stündiger, bei 200—210° stattfindender Behandlung von No. 24 mit einer Lösung, die 15 pCt. NaCl und 5 pCt. $Na_2CO_3$ enthielt, wurde der in runden Körnern ausgebildete Analcim No. 24a erhalten. Derselbe, 75 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° erhitzt, gab der Leucit No. 24b.

| | No. 24 | No. 24a. | No. 24b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 17,26 | 9,00 | 0,70 |
| $SiO_2$ . . . | 44,83 | 52,12 | 52,83 |
| $Al_2O_3$ . . | 20,19 | 24,07 | 24,81 |
| $K_2O$ . . . | 17,72 | — | 21,66 |
| $Na_2O$ . . | — | 14,81 | — |
| | 100 | 100 | 100 |

Der Gmelinit, der die Zusammensetzung eines Na-Chabasits hat, zeigt dieselben Umwandlungen wie letztere Verbindung. Man darf annehmen, dass der Gmelinit sich im Allgemeinen nicht aus sehr heissen, $Na_2CO_3$ haltigen Lösungen abgesetzt hat, unter diesen Umständen wäre er in Analcim umgewandelt worden.

11. Der Phakolith von Salesl No. 25 wurde durch Digestion mit KCl-Lösung und darauf folgende mit NaCl-Lösung in einen Na-Phakolith umgewandelt. Letzterer, 150 Stunden bei 210—220° mit NaCl-Lösung erhitzt, wurde in den Analcim No. 25a übergeführt, wobei die eckigen Stückchen des Pulvers verschwanden und statt derer feine runde Körner auftraten. Eine 7 tägige Behandlung bei 100° mit KCl-Lösung wandelt diesen Analcim in den Leucit No. 25b um.

| | No. 25. | No. 25a. | No. 25b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 21,88 | 8,72 | 0,96 |
| $SiO_2$ . . . | 48,35 | 57,06 | 57,39 |
| $Al_2O_3$ . . | 18,63 | 21,35 | 22,08 |
| CaO . . . | 9,26 | — | — |
| $K_2O$ . . . | 1,69 | — | 19,57 |
| $Na_2O$ . . | 0,19 | 12,87 | — |
| | 100 | 100 | 100 |

12. Der Seebachit von Richmond No. 26 wurde durch 2monatliche Digestion mit KCl-Lösung bei 100° in das K-Silicat No. 26a umgewandelt. Das gleiche Silicat No. 26b wurde erhalten, als der Seebachit 170 Stunden bei 200—210° mit einer Lösung behandelt wurde, die 8 pCt. $K_2CO_3$ und

15 pCt. KCl enthielt; dabei war ein kleiner Theil des Pulvers in Krystallsäulen umgewandelt, welche wohl einem $H_2O$-ärmeren Silicat angehören. Durch 20 tägige Behandlung von No. 26a mit NaCl-Lösung bei 100° wurde der Na-Seebachit No. 26c erhalten. No. 26a 150 Stunden bei 200 — 210° mit einer Lösung behandelt, die 15 pCt. NaCl und 5 pCt. $Na_2O_3$ enthielt, wurde in den in runden Körnern auftretenden Analcim No. 26d umgewandelt. Durch 100stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 200 — 215° wurde dieser Analcim in den Leucit No. 26e übergeführt.

No. 26f. Der Versuch No. 26d wiederholt; es hatten sich meist gut entwickelte Würfel gebildet, dazwischen äusserst selten Säulen.

No. 26g. No. 26f 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 210° behandelt.

Uebrigens wird die Umwandlung des Na-Seebachits zu Analcim schon durch Erhitzen mit reinem $H_2O$ bewirkt. Die Probe No. 26c war nach 175 stündigem Erhitzen bei 210 — 225° zum grössten Theil in Würfel umgewandelt, und betrug der $H_2O$-Gehalt dieses Gemenges 10,36 pCt.

| | No. 26. | No. 26a. | No. 26b. | No. 26c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 21,23 | 16,96 | 16,65 | 20,40 |
| $SiO_2$ . . . | 44,30 | 43,75 | 44,21 | 45,44 |
| $Al_2O_3$ . . | 21,66 | 20,43 | 20,49 | 21,27 |
| CaO . . . | 5,89 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 2,00 | 18,85 | 18,65 | — |
| $Na_2O$ . . . | 4,92 | — | — | 12,89 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 26d. | No. 26e. | No. 26f. | No. 26g. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,75 | 0,57 | 8,64 | 0,56 |
| $SiO_2$ . . . | 51,59 | 51,70 | 52,05 | 52,49 |
| $Al_2O_3$ . . | 24,68 | 25,87 | 24,33 | 25,31 |
| $K_2O$ . . . | — | 21,86 | — | 21,64 |
| $Na_1O$ . . . | 14,98 | — | 14,98 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

13. Der Herschelit von Acireale No. 27 wurde durch 1 monatliche Digestion mit KCl-Lösung bei 100° in das K-Silicat No. 27a umgewandelt. Wird jedoch Herschelit 150 Stunden bei 210—220° mit einer Lösung behandelt, die 8 pCt. $K_2CO_3$ und 15 pCt. KCl enthält, so bildet sich, abweichend vom Seebachit, das $H_2O$-ärmere, in kleinen Säulen krystallisirte K-Silicat No. 27b, welches wohl auch dem K-Gmelinit

No. 22a und dem K-Seebachit No. 26b beigemengt war. No. 27b hat dieselbe Zusammensetzung wie der später zu besprechende K-Phillipsit, auch konnte durch Behandlung des Labradors von Helsingfors in Finland mit $K_2CO_3$-Lösung bei 210° ein Silicat von derselben Zusammensetzung erhalten werden.[1] Das Zusammenvorkommen von Herschelit und Phillipsit ist nach diesem Versuche sicher kein zufälliges, worauf schon früher (1876, pag. 546) hingedeutet ist; die beiden Minerale sind sehr wahrscheinlich verschiedene Hydrate ein und desselben Silicats. Wenn die Temperatur das einzige Bedingende wäre, so dürfte man sagen: Phillipsit bildet sich bei erhöhter, Herschelit (Seebachit) bei niedriger Temperatur, bei mittleren Temperaturen bilden sich beide gleichzeitig; aber es werden wohl noch andere Bedingungen vorhanden sein, die durch Versuche zu ermitteln sind.

No. 27c. No. 27a 18 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 27d. In runden Körnern ausgebildeter Analcim, erhalten aus No. 27c durch 170stündige Behandlung bei 210—220° mit einer Lösung von 5 pCt. $Na_2CO_3$ und 15 pCt. NaCl.

No. 27e. No. 27d 75 Stunden bei 200—210° mit KCl-Lösung behandelt.

Durch 10tägige Behandlung von No. 27e mit NaCl-Lösung bei 100° bildet sich der Analcim No. 27f wieder zurück.

| | No. 27. | No. 27a. | No. 27b. | No. 27c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 21,57 | 16,84 | 12,15 | 20,54 |
| $SiO_2$ . . . | 44,12 | 44,08 | 46,34 | 45,68 |
| $Al_2O_3$ . . | 21,27 | 20,41 | 21,96 | 21,28 |
| CaO . . . | 5,05 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 1,23 | 18,67 | 19,55 | — |
| $Na_2O$ . . | 6,76 | — | — | 12,50 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 27d. | No. 27e. | No. 27f. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,55 | 0,49 | 8,54 |
| $SiO_2$ . . . | 51,96 | 52,74 | 52,16 |
| $Al_2O_3$ . . . | 24,52 | 52,20 | 24,44 |
| $K_2O$ . . . . | — | 21,57 | — |
| $Na_2O$ . . . | 14,97 | — | 14,86 |
| | 100 | 100 | 100 |

[1] Da die Untersuchung über den Labrador noch nicht abgeschlossen ist, so unterbleibt die Veröffentlichung der Analyse.

14. Chabasit, Gmelinit, Herschelit, Seebachit und Phakolith sind schon aus krystallographischen Gründen als zusammengehörige Glieder einer Gruppe gedeutet worden; die K- und Na-Substitutionen obiger Minerale zeigen zum Theil grosse Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung unter sich sowie mit den Umwandlungsproducten des geschmolzenen Analcims No. 12 und 13. Man darf auch hierin eine Stütze sehen für die Annahme, dass alle von No. 12 an untersuchten Silicate, in chemischer Hinsicht, in dieselbe Gruppe von Verbindungen gehören. Man hat oben genannte Minerale als durch Vereinigung eines basischen und eines sauren Endgliedes entstanden gedeutet, doch hat sich auf dieser Grundlage keine befriedigende Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung erzielen lassen. Es wäre aber möglich, dass obige Minerale Mischungen von 6 Endgliedern wären: 3 basischen und 3 sauren. Die basischen würden durch die allgemeinen Formeln ausgedrückt:

$$CaO\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2 + a\,H_2O$$
$$Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2 + b\,H_2O$$
$$K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2 + c\,H_2O$$

die sauren durch:

$$CaO\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + d\,H_2O$$
$$Na_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + e\,H_2O$$
$$K_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + f\,H_2O$$

Es ist wiederholt (1876, p. 568 und 1883, p. 573) festgestellt, dass in der Regel der Krystallwassergehalt steigt, wenn in einer K-Verbindung das K durch Na ersetzt wird, und ebenso, wenn Na durch Ca vertreten wird; die Annahme von 6 Endgliedern ist also nicht völlig begründet, übrigens brauchen nicht alle 6 gleichzeitig mit einander verbunden zu sein. Es ist nun klar, dass nach dieser Hypothese Proben desselben Minerals genau dasselbe Verhältniss von $SiO_2$ zu den einzelnen feuerbeständigen Basen zeigen können und doch einen verschiedenen $H_2O$-Gehalt aufweisen. Die Annahme von 6 [1]) Endgliedern lässt sich vielleicht für alle Al haltigen Zeolithe machen, doch ist die Möglichkeit zu berücksichtigen, dass bei der Verbindung dieser Glieder mit einander ein Theil des Krystallwassers austritt und, als sogenanntes Halhydratwasser, durch andere Glieder vertreten wird. Welche Zusam-

---

[1]) Führen die Zeolithe neben Ca, K, Na noch Ba, so sind 8 Endglieder anzunehmen.

mensetzung den Endgliedern der Chabasitgruppe zukommt, lässt sich zur Zeit nicht angeben; nach noch nicht zum Abschluss gelangten Versuchen besitzt ein saures Endglied möglicherweise die Formel: $K_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + 6\,H_2O$.

15. Die Frage nach der Natur des $H_2O$ in den Zeolithen lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, aus dem Umstande jedoch, dass K-Chabasit nach schwachem Glühen fast alles verlorene $H_2O$ wieder aufnimmt, dürfte es vielleicht erlaubt sein anzunehmen, dass die Minerale der Chabasitgruppe nur Krystallwasser enthalten. Gewöhnlich wird $H_2O$, das nach dem Glühen nicht wieder aufgenommen wird, als basisches angesehen, aber das ist nicht nothwendig. Die Wiederhydratation einer Verbindung hängt ab, einmal von der Natur der Verbindung, von der Temperatur, bei welcher entwässert wird, und wahrscheinlich auch von der Dauer des Glühens, bei gleichbleibender Temperatur. Bittersalz und Gyps, bei mässiger Hitze entwässert, hydratisiren sich mit Leichtigkeit wieder, dagegen heftig geglüht, nimmt wohl $Mg\,SO_4$ sofort wieder $H_2O$ auf, nicht aber der $Ca\,SO_4$. Alle in dieser Arbeit untersuchten K-Verbindungen, wenn sie nicht bei zu starker Glühhitze entwässert werden, nehmen sofort, unter bedeutender Erwärmung, fast alles verlorene $H_2O$ auf; die entprechenden Na-Verbindungen, unter denselben Umständen entwässert, erwärmen sich, beim Befeuchten mit $H_2O$, entweder gar nicht, oder sehr viel schwächer als die K-Verbindungen. Bei den Na-Verbindungen der $SiO_2$ reichen Zeolithe Desmin, Chabasit, Stilbit, wurde ferner beobachtet, dass sie nach dem Entwässern theilweise ihre leichte Zerlegbarkeit durch HCl eingebüsst hatten. Die Frage von der Wiederhydratation wird dadurch noch verwickelt, dass aus der nicht sofort eintretenden Wiederhydratation einer geglühten Verbindung keineswegs geschlossen werden darf auf die Unfähigkeit überhaupt $H_2O$ aufzunehmen; nur die Geschwindigkeit der Wiederhydratation kann herabgedrückt sein. Stark geglühter Gyps und Anhydrit gehen noch immer in Gyps über, aber sehr langsam; entwässerter Analcim nimmt nach Damour (Annales de chim. 1858, p. 53, 453) kein $H_2O$ auf; als jedoch ein solcher 150 Stunden bei 200—210° im Digestor mit reinem $H_2O$ erhitzt wurde, war der ursprüngliche Wassergehalt wieder aufgenommen. Die ganze Frage kann nur durch eingehende Versuche gelöst werden. Ein kleiner Theil des Wassers in den Zeolithen wird hartnäckig zurückgehalten und entweicht erst bei Temperaturen, wo moleculare Umänderungen des Silicats eintreten; alsdann tritt beim Befeuchten des geglühten Pulvers entweder

eine unvollständige oder gar keine Wiederhydratation ein, auch ist die Zerlegbarkeit durch Säuren bisweilen herabgesetzt. Man hat diesen schwer abspaltbaren $H_2O$-Rest als basisches $H_2O$ gedeutet, doch ohne zwingenden Grund, auch das Krystallwasser mancher Verbindungen entweicht bei Temperaturen, wo schon ein theilweiser Zerfall der ganzen Verbindung eintritt; so giebt nach Bührig's Versuchen (Journal f. pr. Chem. 1875, 12, pag. 225) $Ce_2(SO_4)_3\ 5\,H_2O$ die letzten Antheile Krystallwasser erst bei einer Temperatur ab, wo schon geringe Mengen $SO_3$ entweichen, auch $MgCO_3\ 3\,H_2O$ verliert mit dem Krystallwasser auch einen Theil der $CO_2$. Diese Frage soll noch später besprochen werden.

16. Analcim, im natürlichen Zustande sowie durch schwaches Glühen entwässerter, mit $K_2CO_3$-Lösung bei 200° behandelt, wird in Leucit umgewandelt, und zwar zeigte der im ersten Falle erhaltene Leucit einen $H_2O$-Gehalt von 1,11 pCt., der im zweiten Falle erhaltene einen solchen von 1,04 pCt. Wird dagegen Analcim zu Glas geschmolzen und dann mit $K_2CO_3$-Lösung bei 200° behandelt, so bilden sich $H_2O$ reiche Verbindungen, jedoch einen geringeren $H_2O$-Gehalt zeigend als die bei 100° erhaltenen Producte No. 12, a, b, in Uebereinstimmung mit der bekannten Erfahrung, dass sich bei höherer Temperatur $H_2O$ ärmere Verbindungen bilden als bei niederer.

Es wurde geschmolzener Analcim 78 Stunden bei 200° mit $K_2CO_3$-Lösung (20 pCt.) behandelt in folgenden 3 Proben: No. 28, 28a, 28b; es ging etwas $SiO_2$ in die Lösung über und bestand das neugebildete Product aus kleinen, zu Stengeln vereinigten Krystallsäulen. Eine befriedigende chemische Formel lässt sich nicht aufstellen, da wohl Gemenge vorliegen, und zwar wahrscheinlich von dem $H_2O$ reicheren Silicat No. 12 und einem $H_2O$ ärmeren. Zur Entscheidung der Frage, ob das $H_2O$ reiche Silicat No. 12, das sich bei 100° bildet, überhaupt bei höherer Temperatur beständig ist, wurde die Na-Verbindung No. 13a mit $K_2CO_3$-Lösung (15 pCt.) bei 200—205° 78 Stunden erhitzt und gab das Silicat No. 28c; dieses ist mit dem Silicat No. 12a identisch. Als aber derselbe Versuch bei höherer Temperatur (220—225°) wiederholt wurde, bildete sich die $H_2O$ arme Verbindung No. 28d. Nach diesen Versuchen ist die Annahme von Gemengen $H_2O$ ärmerer und -reicherer Verbindungen für die Proben No. 28, a, b nicht unwahrscheinlich.

| | No. 28. | No. 28a. | No. 28b. | No. 28c. | No. 28d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 13,27 | 12,19 | 12,45 | 16,22 | 11,86 |
| $SiO_2$ . . . | 47,16 | 48,74 | 49,25 | 47,66 | 48,20 |
| $Al_2O_3$ . . | 20,87 | 20,46 | 20,66 | 19,50 | 21,15 |
| $K_2O$ . . . | 18,70 | 18,61 | 16,94 | 16,27 | 18,79 |
| $Na_2O$ . . . | — | — | 0,70 | 0,35 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Es wurden 14 Tage bei 100° behandelt:

No. 29. No. 28 mit $Na_2CO_3$-Lösung.

No. 29a. No. 28a mit NaCl-Lösung.

Es ist auffallend, dass auch bei lange dauernder Einwirkung von Na-Salzlösung ein kleiner Rest des K hartnäckig zurückgehalten wird.

Erhitzt man dagegen die K-Silicate bei 200° mit Na-Salzlösungen, so bildet sich wieder Analcim und es geht die Analcimisirung in alkalisch reagirender Lösung rascher vor sich als in neutraler.

Es wurden bei 200° erhitzt:

No. 30. No. 28b mit NaCl-Lösung 78 Stunden; es hatten sich sehr schlecht entwickelte Würfel gebildet.

No. 30a. No. 29a mit $Na_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) 78 Stunden; runde Körner und äusserst spärliche feine Säulen.

No. 30b. No. 28 mit NaCl-Lösung 150 Stunden; runde Körner.

No. 30c. Leucit, erhalten durch 75stündige Behandlung von No. 30b mit KCl-Lösung bei 200°.

| | No. 29. | No. 29a. | No. 30. | No. 30a. | No. 30b. | No. 30c. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 16,35 | 16,37 | 8,78 | 8,41 | 8,40 | 0,48 |
| $SiO_2$ . . . | 48,67 | 49,27 | 54,65 | 53,79 | 53,47 | 53,92 |
| $Al_2O_3$ . . | 21,55 | 21,21 | 22,83 | 23,56 | 23,59 | 24,13 |
| $K_2O$ . . . | 2,63 | 1,15 | — | — | — | 21,47 |
| $Na_2O$ . . | 10,80 | 12,00 | 13,74 | 14,24 | 14,54 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Leucit vom Vesuv, mit $K_2CO_3$-Lösung (12 pCt.) 174 Stunden bei 190—200° erhitzt, war fast unverändert geblieben, nur der $H_2O$-Gehalt war von 0,3 pCt. auf 0,76 pCt. gestiegen, No. 31.

Wurde jedoch der Leucit im Knallgas zu einem klaren Glas geschmolzen und dann genau den gleichen Umständen ausgesetzt, wie im vorigen Versuch, so bildete sich unter geringer $SiO_2$-Abspaltung das Silicat No. 31a, welches dieselbe Zusammensetzung besitzt wie No. 28 a, b. Durch

126stündige Behandlung mit NaCl-Lösung bei 300° wird No. 31a in den Analcim No. 31b umgewandelt.

| | No. 31. | No. 31a. | No. 31b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 0,76 | 11,75 | 8,52 |
| $SiO_2$ . . . | 54,76 | 48,56 | 53,77 |
| $Al_2O_3$ . . | 23,62 | 20,88 | 23,76 |
| $K_2O$ . . . | 20,86 | 18,81 | — |
| $Na_2O$. . . | — | — | 13,95 |
| | 100 | 100 | 100 |

17. Leonhardit von Schemnitz No. 32 wurde 150 Stunden mit $K_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) bei 200—215° erhitzt und gab das Silicat No. 32a. Wesentlich dasselbe Product No. 32b wurde durch 9monatliche Behandlung des Leonhardits mit $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.) bei 100° erhalten.

No. 32a. No. 32a 5 Monate mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

Durch 200stündige Behandlung mit $Na_2CO_3$-Lösung (8 pCt.) bei 210° wurde No. 32a in den, in runden Körnern auftretenden Analcim No. 32d umgewandelt; dieser Analcim wird durch 75stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 200° in den Leucit No. 32e übergeführt.

| | No. 32. | No. 32a. | No. 32b. | No. 32c. | No. 32d. | No. 32e. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 13,94 | 12,83 | 13,16 | 17,30 | 8,64 | 0,53 |
| $SiO_2$ . . . | 52,01 | 48,13 | 48,37 | 49,34 | 53,87 | 54,09 |
| $Al_2O_3$ . . | 22,08 | 20,40 | 20,37 | 21,09 | 23,29 | 33,75 |
| CaO . . . | 11,39 | — | — | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 0,50 | 18,64 | 18,07 | 1,19 | — | 21,63 |
| $Na_2O$ . . | 0,16 | — | — | 11,08 | 14,20 | — |
| | 100,08 | 100 | 99,97 | 100 | 100 | 100 |

Caporcianit von Monte Catini 170 Stunden mit $K_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) bei 200—210° behandelt, gab das Silicat No. 33.

Caporcianit 7 Monate mit $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.) bei 100° behandelt, gab die $H_2O$reichere Verbindung No. 33a.

Caporcianit 173 Stunden mit $Na_2CO_3$-Lösung bei 210—220° behandelt, war in den Analcim No. 33b verwandelt, welcher durch 75stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 200° in den Leucit No. 33c übergeführt wurde.

No. 33d. Analcim, erhalten durch 78stündige Behandlung des früher (1883, pag. 613, No. 53b) analysirten Na-Caporcianits mit $Na_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) bei 200°.

| | No. 33. | No. 33a. | No. 33b. | No. 33c. | No. 33d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 12,37 | 15,44 | 8,51 | 0,65 | 8,25 |
| $SiO_2$ . . . | 47,79 | 45,55 | 53,25 | 53,86 | 53,65 |
| $Al_2O_3$ . . | 21,00 | 20,31 | 23,84 | 23,95 | 23,80 |
| $K_2O$ . . . | 18,84 | 18,70 | — | 21,54 | — |
| $Na_2O$ . . | — | — | 14,40 | — | 14,30 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Laumontit von Huelgoët No. 34 174 Stunden bei 200—210° mit $K_2CO_3$-Lösung (10 pCt.) behandelt, gab das Silicat No. 34a. Laumontit, 8 Monate mit $K_2CO_3$-Lösung (30 pCt.) bei 100° behandelt, gab das $H_2O$ reichere Silicat No. 34b.

Durch Erhitzen von No. 34a mit Na-Salzlösungen bei 200—210° wurden die Anacime erhalten:

No. 34c. 170 Stunden mit NaCl-Lösung; in Würfeln.

No. 34d. 100 Stunden mit einer Lösung von 5 pCt. $Na_2CO_3$ und 15 pCt. NaCl; runde Körner.

Durch 74stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 210° wurde No. 34d in den Leucit No. 34e umgewandelt.

No. 34f. Laumontit 174 Stunden bei 200—210° mit $Na_2CO_3$-Lösung (15 pCt.) behandelt; runde Körner.

No. 34g. No. 34f 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 200—210° behandelt.

| | No. 34. | No. 34a. | No. 34b. | No. 34c. | No. 34d. | No. 34e. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 15,74 | 12,75 | 14,56 | 9,09 | 8,75 | 0,47 |
| $SiO_2$ . . | 50,45 | 47,51 | 47,20 | 53,27 | 53,19 | 53,87 |
| $Al_2O_3$ . . | 22,03 | 20,99 | 20,01 | 23,45 | 23,60 | 24,26 |
| CaO . . . | 12,17 | — | — | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | — | 18,75 | 18,23 | — | — | 21,40 |
| $Na_2O$ . . | — | — | — | 14,19 | 14,46 | — |
| | 100,39 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 34f. | No. 34g. |
|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,43 | 0,69 |
| $SiO_2$ . . . | 53,65 | 54,37 |
| $Al_2O_3$ . . | 23,73 | 23,73 |
| $K_2O$ . . . | — | 21,30 |
| $Na_2O$ . . . | 14,19 | — |
| | 100 | 100 |

Diese Versuche erläutern die Bildungsweise der bekannten Pseudomorphose von Analcim nach Laumontit.

Laumontit vom Plauen'schen Grunde wurde durch 174-stündige Einwirkung von $Na_2CO_3$-Lösung (20 pCt.) bei 200—210° in den Analcim No. 35 umgewandelt; runde Körner.

No. 35a. No. 35 1 Monat mit $K_2CO_3$-Lösung bei 100°.

No. 35b. Laumontit 174 Stunden bei 200 — 210° mit $K_2CO_3$-Lösung (10 pCt.).

No. 35c. No. 35b 1 Monat mit NaCl-Lösung bei 100°.

No. 35d. No. 35c 100 Stunden bei 200—210° behandelt mit einer Lösung von 5 pCt. NaCl; runde Körner, schlecht entwickelte Würfel und sehr spärliche Säulen.

| | No. 35. | No. 35a. | No. 35b. | No. 35c. | No. 35d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ .... | 8,81 | 1,45 | 12,25 | 16,57 | 8,61 |
| $SiO_2$ ... | 52,82 | 52,69 | 46,67 | 47,39 | 52,03 |
| $Al_2O_3$ ... | 24,03 | 24,43 | 21,50 | 21,99 | 24,46 |
| $K_2O$ .... | — | 21,43 | 19,58 | 2,75 | — |
| $Na_2O$ ... | 14,34 | — | — | 11,30 | 14,90 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 200 |

Die bei 200° erzielten K-Substitutionsproducte des Laumontits, Leonhardits und Caporcianits sind wohl mit den aus geschmolzenem Analcim hergestellten (No. 28, a, b) identisch; bei 100° geben Laumontit und Caporcianit $H_2O$ reichere K-Verbindungen, die vielleicht mit den aus geschmolzenem Analcim (No. 12, a) gewonnenen identisch sind; der geringere $H_2O$-Gehalt von No. 34b erklärt sich möglicherweise durch eine Beimengung des $H_2O$ armen Silicats, ja vielleicht geht die $H_2O$ reichere Verbindung auch bei 100°, durch lange Einwirkung von $K_2CO_3$-Lösung, völlig in die $H_2O$ ärmere über.

18. Durch Behandeln von Barytharmotom mit KCl-Lösung wurde K-Harmotom hergestellt (1883, pag. 613); letztere Verbindung mit NaCl-Lösung 491 Stunden bei 200 — 210° erhitzt, wurde in den Analcim No. 36 übergeführt, wobei die eckigen Stückchen des Pulvers in sehr feine runde Körner umgewandelt wurden. Durch 14tägige Behandlung mit KCl-Lösung bei 100° ging der Analcim in den Leucit No. 36a über.

| | No. 36. | No. 36a. |
|---|---|---|
| $H_2O$ ... | 8,59 | 0,71 |
| $SiO_2$ ... | 57,75 | 58,33 |
| $Al_2O_3$ .. | 21,05 | 21,63 |
| $K_2O$ ... | — | 19,33 |
| $Na_2O$ ... | 12,61 | — |
| | 100 | 100 |

19. Der Phillipsit von Acireale No. 37 [1]) wird durch 20tägige Digestion mit KCl-Lösung bei 100° in das Silicat No. 37a umgewandelt. Dasselbe Silicat No. 37b wird auch erhalten durch 146stündige Digestion bei 210—220° mit einer Lösung, die 10 pCt. $K_2CO_3$ und 5 pCt. KCl enthielt.

No. 37c. In Würfeln ausgebildeter Analcim, dem sehr spärliche Säulen beigemengt waren; derselbe wurde erhalten durch Digestion von No. 37a bei 200—210° mit einer Lösung, die 5 pCt. $Na_2CO_3$ und 15 pCt. NaCl enthielt.

| | No. 37. | No. 37a. | No. 37b. | No. 37c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 17,24 | 13,10 | 12,00 | 8,42 |
| $SiO_2$ . . . . | 46,87 | 45,77 | 45,41 | 50,43 |
| $Al_2O_3$ . . . | 21,78 | 22,02 | 22,59 | 25,38 |
| CaO . . . . | 2,67 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . . | 3,72 | 19,11 | 20,00 | — |
| $Na_2O$ . . . | 7,72 | — | — | 15,77 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

No. 28. Phillipsit von Richmond; kommt mit dem Seebachit No. 27 zusammen vor.

No. 38a. No. 38 174 Stunden bei 200—215° behandelt mit einer Lösung von 10 pCt. KCl und 10 pCt. $K_2CO_3$.

No. 38b. No. 38a 144 Stunden bei 200–210° behandelt mit einer Lösung, die 15 pCt. NaCl und 5 pCt. $Na_2CO_3$ enthielt; Würfel mit sehr spärlichen Säulen.

No. 38c. No. 38b 14 Tage mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

| | No. 38. | No. 38a. | No. 38b. | No. 38c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 16,62 | 12,18 | 8,37 | 0,99 |
| $SiO_2$ . . . . | 45,60 | 45,50 | 50,99 | 52,15 |
| $Al_2O_3$ . . . | 22,70 | 22,32 | 25,33 | 25,58 |
| CaO . . . . | 4,52 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . . | 6,05 | 20,00 | — | 21,28 |
| $Na_2O$ . . . | 4,51 | — | 15,31 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

20. No. 39. Stilbit von Berufjord, Island.

No. 39a. No. 39 1½ Monate mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 39b. No. 39a 14 Tage mit NaCl-Lösung bei 100°.

[1]) Kommt zusammen mit dem Herschelit No. 27 vor.

In der Absicht, den Analcim herzustellen, wurde der Na-Stilbit No. 39b 1355 Stunden bei 210 — 220° mit NaCl-Lösung erhitzt, wobei sich die Verbindung No. 39c bildete; wie von 8 zu 8 Tagen vorgenommene Untersuchungen lehrten, erfolgt die Umwandlung äusserst langsam, erst nach obiger Stundenzahl waren sämmtliche eckige Stücke des Na-Stilbits verschwunden und in sehr feine runde Körner verwandelt. Die Analcimisirung ist jedoch noch nicht zu Ende gelangt, wie der hohe $H_2O$-Gehalt in No. 39c und besonders der Umstand lehrt, dass nach 79stündiger Behandlung von No. 39c mit KCl-Lösung bei 210—220°, statt eines $H_2O$-freieren Leucits, ein Silicat mit 2,26 pCt. $H_2O$ erhalten wurde.

| | No. 39. | No. 39a. | No. 39b. | No. 39c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 16,20 | 12,15 | 15,47 | 9,27 |
| $SiO_2$ . . . . | 57,97 | 57,21 | 58,14 | 62,56 |
| $Al_2O_3$ . . . | 16,48 | 16,34 | 16,72 | 17,56 |
| CaO . . . . | 7,43 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . . | 0,52 | 14,30 | 0,78 | — |
| $Na_2O$ . . . | 1,40 | — | 8,89 | 10,61 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

Da das eben beschriebene Verfahren der Analcimisirung wenig geeignet ist, gelangten folgende zur Prüfung auf ihre Verwendbarkeit. Die an anderen Zeolithen ausgeführte Analcimisirung hatte ausnahmlos ergeben, dass dieser Vorgang in alkalisch reagirender Na-Salzlösung rascher erfolgt als in neutraler; dasselbe war also auch für den Stilbit zu erwarten, nur die zweckmässige Zusammensetzung der Lösung ist durch ein mühevolles Versuchen zu ermitteln. $Na_2CO_3$ oder $Na_2SiO_3$ sind nicht anwendbar, weil sie immer vom Stilbit $SiO_2$ abspalten, andere Stoffe thun dies gleichfalls bei stärkerer Concentration. Der Na-Stilbit, der äusserst fein gepulvert sein muss, wurde 75 Stunden bei 195—205° mit folgender Lösung behandelt: 3 Theile $Na_2O$ 2 $SiO_2$, 10 NaCl und 60 $H_2O$; es bildete sich der $SiO_2$ reichste Analcim No. 39d, unter dem Mikroskop war keine Spur eckiger Stücke wahrnehmbar, nur runde Körner mit äusserst spärlichen Säulen vermengt. Der Analcim wurde durch 75stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 200° in den $SiO_2$ reichsten Leucit No. 39e umgewandelt. Durch 6tägige Behandlung mit NaCl-Lösung bei 100° wurde der Leucit wieder in den Analcim No. 39f zurückgeführt. Es wurde ferner Na-Stilbit mit folgender Lösung erhitzt: 2 Theile Borax ($Na_2O$ 2 $B_2O_3$ 10 $H_2O$), 10 NaCl und 70 $H_2O$.

No. 39g. 78 Stunden bei 200—210°; runde Körner mit äusserst spärlichen eckigen Stücken.

No. 39h. 197 Stunden bei 210—215°; nur runde Körner. In keinem Fall fand eine Abspaltung von $SiO_2$ aus dem Silicat statt. [1])

No. 39i. No. 39h 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 210—215° behandelt.

No. 39k. Na-Stilbit 74 Stunden bei 220° erhitzt mit folgender Lösung: 3 Theile $\frac{Na_2}{H} PO_4$ $12 H_2O$, 10 NaCl und $70 H_2O$; runde Körner und etwas eckige Stücke.

No. 39l. No. 39k 79 Stunden mit KCl-Lösung bei 210° erhitzt.

A: Procentische Zusammensetzung eines Silicats von der Formel: $3 (Na_2O\ Al_2O_3\ 6 SiO_2) + 8 H_2O$.

| | No. 39d. | No. 39e. | No. 39f. | No. 39g. | No. 39h. | No. 39i. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,53 | 0,92 | 8,61 | 8,77 | 8,69 | 1,24 |
| $SiO_2$ . . | 62,54 | 64,27 | 62,87 | 62,22 | 62,68 | 63,89 |
| $Al_2O_3$ . . | 17,99 | 18,15 | 17,71 | 17,74 | 17,56 | 18,00 |
| $K_2O$ . . . | — | 16,66 | — | — | — | 16,87 |
| $Na_2O$ . . | 10,94 | — | 10,81 | 11,27 | 11,07 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 39k. | No. 39l. | A. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,73 | 1,24 | 8,38 |
| $SiO_2$ . . . | 62,32 | 63,41 | 62,94 |
| $Al_2O_3$ . . | 18,21 | 18,72 | 17,84 |
| $K_2O$ . . . | — | 16,63 | — |
| $Na_2O$ . . | 10,74 | — | 10,84 |
| | 100 | 100 | 100 |

Mit anderen alkalisch reagirenden Na-Salzen sind keine Versuche angestellt; es würde sich empfehlen, auch organischsaure Na-Salze zu durchmustern.

21. No. 40. Desmin von den Faröern.

No. 40a. Desmin 1 Monat mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 40b. No. 40a 14 Tage mit NaCl-Lösung bei 100° behandelt.

Der Na-Desmin No. 40b wurde 1029 Stunden mit NaCl-Lösung bei 210—220° behandelt und gab das Silicat No. 40c;

[1]) Boraxlösung nimmt eine bedeutende Menge trockener, amorpher $SiO_2$ auf; concentrirte Boraxlösung wird wohl auch von sauren Silicaten $SiO_2$ abspalten.

dabei waren die eckigen Stücke des Pulvers, bis auf Spuren, in feine runde Körner verwandelt. No. 40c, 190 Stunden mit KCl-Lösung bei 210—220° behandelt, gab, statt eines $H_2O$-freien Leucits, ein Silicat mit 2,31 pCt. $H_2O$; die Analcimisirung war somit noch nicht vollendet, und es wurden nun die rascher zum Ziel führenden Methoden angewandt, die schon beim Stilbit erwähnt sind.

No. 40d. Na-Desmin 74 Stunden bei 220° behandelt mit einer Lösung von 3 Theilen $Na_2O$ 2 $SiO_2$ 10 NaCl und 60 Theilen $H_2O$; runde Körner.

No. 40e. No. 40d 79 Stunden mit KCl-Lösung behandelt bei 210°.

No. 40f. Na-Desmin 186 Stunden bei 210—220° behandelt mit einer Lösung von 2 Theilen Borax, 10 NaCl und 70 $H_2O$; runde Körner mit etwas eckigen Stücken.

No. 40g. No. 40f 79 Stunden mit KCl-Lösung bei 210—220° behandelt.

Die aus Na-Desmin dargestellten Analcime und Leucite sind alle etwas $H_2O$ reicher, als die aus dem Na-Stilbit erhaltenen.

| | No. 40. | No. 40a. | No. 40b. | No. 40c. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 18,63 | 12,94 | 16,82 | 9,27 |
| $SiO_2$ . . . | 56,62 | 56,81 | 57,09 | 62,48 |
| $Al_2O_3$ . . | 16,18 | 15,83 | 16,35 | 17,62 |
| CaO . . . | 7,60 | — | — | — |
| $K_2O$ . . . | 0,24 | 14,42 | — | — |
| $Na_2O$ . . | 0,91 | — | 9,74 | 10,63 |
| | 100,18 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 40d. | No. 40e. | No. 40f. | No. 40g. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,97 | 7,54 | 8,94 | 1,55 |
| $SiO_2$ . . . | 62,08 | 62,77 | 61,87 | 62,95 |
| $Al_2O_3$ . . | 17,83 | 18,51 | 17,73 | 18,39 |
| $K_2O$ . . . | — | 17,18 | — | 17,11 |
| $Na_2O$ . . | 11,12 | — | 11,46 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

Phillipsit, Harmotom, Desmin einerseits, sowie Laumontit, Leonhardit und Caporcianit andererseits sind schon oft aus krystallographischen oder chemischen Gründen als zusammengehörige Glieder zweier Mineralgruppen gedeutet worden; es wäre möglich, dass alle vom Absatz 17 an untersuchten Minerale, sowie die aus geschmolzenem Analcim (No. 28, a, b) und Leucit (No. 31 a) dargestellten K-Verbindungen einer ein-

zigen Reihe angehörten. Vielleicht lässt sich durch Annahme von 6 Endgliedern die chemische Zusammensetzung dieser Zeolithe befriedigend erklären und möglicherweise besitzen die K-führenden Endglieder folgende Zusammensetzung: $K_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2\ 4\ H_2O$ (K-Stilbit), $H_2O$-Gehalt = 11,46 pCt. und $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2\ 2\ H_2O$, $H_2O$-Gehalt = 10,21 pCt.[1] Der $H_2O$-Gehalt der von No. 28 an analysirten K-Verbindungen ist zwar höher als diesen Endgliedern entspricht, allein die dargestellten K-Verbindungen sind keine chemisch reinen Individuen, sondern Gemenge, namentlich ist hervorzuheben, dass in allen Fällen, wo $K_2CO_3$-Lösung bei 200° auf Silicate einwirkte, etwas $SiO_2$ von letzteren abgespalten wurde.

Behandelt man K-Leonhardit mit $CaCl_2$-Lösung, so bildet sich nicht der Leonhardit zurück, sondern man erhält ein $H_2O$ reicheres Ca-Silicat[2]); man müsste also, obige Mischungshypothese vorausgesetzt, noch annehmen, dass die beiden Endglieder der Ca-Silicate unter theilweisem Krystallwasseraustritt sich zu Leonhardit, Caporcianit und Laumontit vereinigt haben, etwa ähnlich, wie Glaubersalz und Bittersalz unter Umständen als Blödit $MgSO_4 + Na_2SO_4 + 4\ H_2O$ zusammenkrystallisiren.

22. Aus allen Versuchen von No. 12 an ergiebt sich folgendes: Die K- und Na-Verbindungen der Silacate werden durch Erhitzen mit Na-Salzlösungen bei 200° in Verbindungen übergeführt, deren $H_2O$-Gehalt zwischen 8 und 9 pCt. beträgt, und es erfolgt diese Umwandlung in alkalisch reagirender Lösung rascher, als in neutraler. In Bezug auf das Molecülverhältniss von $Al_2O_3$ zu $SiO_2$ bilden diese Verbindungen eine fortlaufende Reihe, sie soll der Kürze wegen als „Analcimreihe“ bezeichnet werden; im $SiO_2$ reichsten Gliede (Stilbit, Desmin) ist das Verhältniss von $Al_2O_3$ zu $SiO_2$ = 1 : 6, in dem basischsten Gliede (Phillipsit, Herschelit) wie 1 : 3,6. Man kann diese Glieder sich entstanden denken durch Vereinigung eines $SiO_2$ reichsten Endgliedes (No. 39d), dessen Zusammensetzung ausdrückbar ist durch die Formel: $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2) + 8\ H_2O$, mit einem $SiO_2$ ärmsten Endgliede von der Form $3\ (Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2) + 4\ H_2O$. Die Darstellung dieses letzten Gliedes ist jedoch bis jetzt nicht gelungen. Zu jedem Zeolith vom basischen Herschelit an bis zum sauren Stilbit gehört ein entsprechender Analcim, der eigentliche Analcim

[1]) Dieses Silicat ist früher (1883, pag. 587, No. 6d) analysirt. Versuche mit Natrolith und Thomsonit haben bis jetzt noch kein befriedigendes Ergebniss geliefert und sollen fortgesetzt werden.

[2]) Die Versuche sind noch nicht zum Abschluss gelangt.

würde durch Vereinigung gleicher Molecüle der Endanalcime zu Stande kommen: 3 ($Na_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$) + 8 $H_2O$ + 3 ($Na_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$) + 4 $H_2O$ = 6 ($Na_2O\ Al_2O_3\ 4\ SiO_2$ + $H_2O$), und es ist somit die heutige Formel des Analcims wenigstens zu verdoppeln.

23. Es wurden noch aus folgenden Silicaten Analcime hergestellt.

Es wurde hydratische Thonerde und zweifach kieselsaures Kali in 10 procentiger Lösung in folgenden Molecülverhältnissen zusammengebracht: 1 $Al_2O_3$ + 3 ($K_2O\ 2\ SiO_2$), und das Gemisch 27 Stunden bei 195 — 200° erhitzt; es bildete sich das in kleinen Krystallbüscheln und -garben auftretende Silicat No. 41. Molecülverhältniss von $Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 4{,}51$.

Dieses Silicat wurde durch 4 tägige Behandlung mit NaCl-Lösung bei 100° in die Na-Verbindung übergeführt und letztere dann 198 Stunden bei 210 — 215° mit einer Lösung von 2 Theilen Borax und 10 NaCl in 70 $H_2O$ behandelt; die Krystallbündel waren völlig verschwunden und statt deren schlecht entwickelte und durch Einschlüsse getrübte Ikositetraëder gebildet, etwas vermengt mit sehr feinen, runden Körnern, die durch Schlämmen entfernt wurden; No. 41a giebt die Zusammensetzung des Schlämmrückstandes an ($Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 4{,}47$).

No. 41 b. No. 41 a durch 78 stündige Behandlung mit KCl-Lösung bei 210—215° in Leucit verwandelt.

No. 41 c. No. 41 wurde 78 Stunden bei 200—210° mit einer Lösung von 10 pCt. NaCl und 10 pCt. $Na_2CO_3$ behandelt; unter $SiO_2$-Abspaltung war das Silicat in den normalen, in Ikositetraëdern krystallisirten Analcim verwandelt; etwas beigemengte feine Körner wurden durch Schlämmen entfernt.

No. 41 d. No. 41 c 3 Wochen mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

| | No. 41. | No. 41a. | No. 41b. | No. 41c. | No. 41d. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 10,51 | 7,93 | 0,72 | 8,01 | 1,04 |
| $SiO_2$ . . . | 52,00 | 56,86 | 57,23 | 55,50 | 55,72 |
| $Al_2O_3$ . . | 19,64 | 21,71 | 22,01 | 22,77 | 23,03 |
| $K_2O$ . . . | 17,85 | — | 20,04 | — | 20,21 |
| $Na_2O$. . . | — | 13,50 | — | 13,72 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Natürlicher Analcim, mit $Na_2O\ 2\ SiO_2$-Lösung von 20 pCt. 174 Stunden bei 200° erhitzt, erleidet keine Veränderung, zu Glas geschmolzener Analcim verwandelt sich unter diesen Umständen in einen $SiO_2$ reicheren Analcim.

No. 42. Analcimglas 78 Stunden bei 200—210° mit 10 Theilen $Na_2O$ 2 $SiO_2$ in 40 $H_2O$.

No. 42a. No. 42 3 Wochen mit KCl-Lösung bei 100° behandelt.

No. 43. Anlcimglas 174 Stunden bei 200—210° mit 13 Theilen Na-Silicat in 40 $H_2O$ behandelt; die Zusammensetzung des Na-Silicats liess sich durch die Formel ausdrücken: $Na_2O$ 2½ $SiO_2$.

No. 43a. No. 43 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 210° behandelt.

Alle Analcime waren in runden Körnern ausgebildet.

| | No. 42. | No. 42a. | No. 43. | No. 43a. |
|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,78 | 1,24 | 9,03 | 1,21 |
| $SiO_2$ . . . | 57,78 | 58,92 | 59,35 | 59,90 |
| $Al_2O_3$ . . . | 20,54 | 20,79 | 19,35 | 20,25 |
| $K_2O$ . . . . | — | 19,05 | — | 18,64 |
| $Na_2O$ . . . | 12,90 | — | 12,27 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |

Diese Versuche deuten vielleicht den Weg an, auf dem die bekannte Pseudomorphose von Orthoklas nach Analcim und Laumontit sich gebildet haben könnte. Der normale Analcim wurde zuerst in den $SiO_2$ reichsten, dieser dann in den entsprechenden Leucit übergeführt, und endlich ging letzterer in den mit ihm metameren Orthoklas über.

Es wude ferner Na-Desmin in einen $SiO_2$ ärmeren Analcim übergeführt durch 15 monatliche Behandlung mit einer $Na_2$ $CO_3$-Lösung (20 pCt.) bei 100°; unter beträchtlicher $SiO_2$-Abspaltung bildete sich No. 44 ($Al_2O_3 : SiO_2 = 1 : 5,15$).

No. 44a. No. 44 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 200° behandelt.

In folgenden Fällen wurde Na-Desmin mit einer Lösung von $Na_2O$ $SiO_2$ behandelt.

No. 45. 2 Monate bei 100° mit einer Lösung von 25 pCt.

No. 45a. No. 45 3 Wochen mit KCl-Lösung bei 100°.

No. 46. Na-Desmin 100 Stunden bei 195—205° behandelt mit Lösung von 30 pCt.

No. 46a. No. 46 100 Stunden bei 200—210° mit KCl-Lösung.

Diese Versuche erläutern die Bildung der Pseudomorphose von Analcim nach Desmin (Roth, Chem. Geologie I, pag. 405).

No. 47. Geschmolzener Orthoklas von Striegau 2½ Monate bei 100° mit einer Lösung von $Na_2O$ $SiO_2$ (16 pCt.) behandelt.

No. 47a. No. 47 1 Monat mit $K_2CO_3$-Lösung bei 100°. Alle Silicate von No. 44 an sind in runden Körnern ausgebildet.

| | No. 44. | No. 44a. | No. 45. | No. 45a. | No. 46. | No. 46a. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . | 8,44 | 0,70 | 8,88 | 1,15 | 8,60 | 0,93 |
| $SiO_2$ . . | 59,93 | 60,90 | 55,26 | 55,53 | 52,40 | 53,32 |
| $Al_2O_3$ . . | 19,79 | 20,21 | 22,14 | 22,54 | 24,30 | 24,63 |
| $K_2O$ . . . | — | 18,19 | — | 20,78 | — | 21,12 |
| $Na_2O$ . . | 11,84 | — | 13,72 | — | 14,70 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| | No. 47. | No. 47a. |
|---|---|---|
| $H_2O$ . . . . | 8,53 | 1,00 |
| $SiO_2$ . . . . | 54,36 | 55,43 |
| $Al_2O_3$ . . . | 22,80 | 28,97 |
| $K_2O$ . . . . | — | 20,35 |
| $Na_2O$ . . . | 14,01 | 0,25 |
| | 100 | 100 |

Es wurden ferner Adular, Sanidin, Albit bei 200° mit $Na_2SiO_3$-Lösung von verschiedener Concentration behandelt und dabei in manchen Fällen in Würfeln und Ikositetraëdern ausgebildete Silicate erhalten, aber immer stark vermengt mit runden Körnern oder feinen Säulen des Silicats No. 3; eine mechanische Sonderung war nicht ausführbar. Auf Grund vorliegender Arbeit sind auch die früher (1883, pag. 572, 602) aus Orthoklas durch $SiO_2$-Entziehung, sowie aus Eläolith und anderen basischen Mineralen durch $SiO_2$-Addition hergestellten Silicate der Analcimreihe zuzuzählen.

24. Werden die Silicate der Analcimreihe mit K-Salzlösungen behandelt, gleichviel bei welcher Temperatur, so bilden sich K-Silicate mit einem $H_2O$-Gehalt von etwa 100 pCt.; im vollkommen reinen Zustande sind diese Silicate wahrscheinlich $H_2O$ frei [1]), und sollen dieselben „Silicate der Leucitreihe" genannt werden. Durch Behandeln mit Na-Salzlösung werden sie wieder zu Silicaten der Analcimreihe, und man kann sich diese Leucite entstanden denken durch Vereinigung eines $SiO_2$ reichen Endgliedes (No. 39e) von der Zusammensetzung des Orthoklases: $K_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2$ und eines basischen Endgliedes (Absatz 6) von der Zusammensetzung eines K-Anorthits: $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$.

---

[1]) Auch natürlicher Leucit mit $K_2CO$-Lösung bei 200° behandelt, wird etwas $H_2O$ haltig (0,76 pCt.).

Das $SiO_2$ reiche Endglied ist mit dem Orthoklas blos metamer und unterscheidet sich von demselben einmal durch die leichte Zerlegbarkeit durch HCl und dann durch den schnellen Austauch von K gegen Na. Ueber die Constitution lässt sich zur Zeit nichts angeben, vielleicht sind der sauerste Leucit und Analcim sowie Albit und Orthoklas Verbindungen der 4basischen $SiO_2 : R_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2$ mit $4\ SiO_2$, wobei den 4 Molecülen $SiO_2$ zum Theil die Rolle der Vertreter von Krystallwasser oder Salzen in den Sodalith-, Hauyn-, Cancrinit-artigen Silicaten zukommt. Nach dieser Hypothese würden sämmtliche Feldspäthe, Leucit, Nephelin sowie die Minerale der Sodalithgruppe wesentlich demselben chemischen Typus angehören. Als Stütze darf vielleicht angeführt werden, dass die Minerale der Sodalithgruppe sehr leicht $SiO_2$ aufnehmen, unter Abscheidung von NaCl, $Na_2\,SO_4$, $Na_2\,CO_3$ etc., und dass Orthoklas ebenso leicht, unter $SiO_2$-Austritt, in Minerale der Sodalithgruppe übergeht. Vielleicht darf noch angeführt werden, dass der Orthoklas in der Natur am häufigsten in Minerale umgewandelt wird, die mit einiger Wahrscheinlichkeit als 4basisch kieselsaure Salze gedeutet werden, nämlich Kaolin, Glimmer, Epidot.

Als Einwand muss hervorgehoben werden, dass beim Schmelzen von Orthoklas oder Albit diese Feldspäthe aus 4basisch sauren zu 2basisch sauren Verbindungen werden müssten, nach bisherigen Analogien zu schliessen. Man müsste also noch die weitere Annahme machen, dass beim Erstarren wieder ein Rückgang in die 4basisch saure Verbindung stattfindet; für die Möglichkeit dieses Vorganges darf vielleicht die Abscheidung des basischen $Fe_3O_4$ aus dem $SiO_2$ reichen Obsidianglas angeführt werden, was ja auch mit gewohnten Vorstellungen nicht stimmt.

25. Die allgemeine Formel der Leucite würde sein: $m\,(K_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2) + n\,(K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2)$, für den eigentlichen Leucit ist dann $m = n$. Eine Stütze würde gewonnen sein, wenn die Darstellung sogenannter gemischter Leucite (Analcime) gelänge, die gleichzeitig verschiedene Alkalien[1]) führen; hier wäre auch die Existenz von Metamerien zu erwarten, z. B. für einen KNa-Leucit sind folgende 2 denkbar:

$$K_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2 \text{ und}$$
$$Na_2O\ Al_2O_3\ 6\,SiO_2 + K_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2.$$

In meiner früheren Arbeit war angedeutet, dass der Leucit möglicherweise eine Verbindung von K-Anorthit und Orthoklas

[1]) Auch $NH_3$ und derivirte Ammoniake sind zu berücksichtigen.

sei; nachdem jedoch das sauerste Endglied dargestellt, ist diese Ansicht aufzugeben, und vielleicht lässt sich noch folgendes dagegen anführen. Eine Verbindung von 1 Mol. Anorthit und 1 Mol. Albit giebt einen durch HCl sehr schwer zerlegbaren Andesin; wäre der Leucit eine Verbindung von K-Anorthit und Orthoklas, so dürfte man vielleicht, nach der Analogie mit dem Andesin, auch eine schwere Zerlegbarkeit des Leucits durch HCl erwarten. Gewöhnlich deutet man den Leucit als ein Salz der 2basischen $SiO_2$. Vielleicht lässt sich dagegen einwenden, dass dann der Leucit monoclin krystallisiren und durch HCl nicht zerlegbar sein müsste, nach der Analogie mit Aegirin, Spodumen und Glaukophan [1]; der Leucit trägt aber den Charakter eines Feldspaths, nicht den eines Augits. [2] Als fernere Stütze der oben entwickelten Hypothese lässt sich die schon früher (1883, pag. 599) besprochene Spaltung des Leucits in ein Gemenge von Sanidin und Nephelin anführen, und es ist durch Versuche zu entscheiden, ob ein Silicat, das man durch Zusammenschmelzen von Leucit und Analcim erhält, unter Umständen zu einem Gemenge von Nephelin und Sanidin erstarrt. Doch ist auch ein wichtiger Einwand gegen obige Hypothese nicht zu übersehen: der Spodumen wird in ein Gemenge von Albit und Eukryptit umgewandelt, was der Spaltung des Leucits in Sanidin und Nephelin durchaus entspricht; auch haben die folgenden Versuche ergeben, dass geschmolzener Spodumen, mit $Na_2CO_3$- und $K_2CO_3$-Lösung behandelt, dieselben Umwandlungsproducte giebt, wie geschmolzener Analcim und Leucit.

No. 48. Geschmolzener Spodumen 171 Stunden bei 200—210° mit einer $Na_2CO_3$-Lösung (15 pCt.) behandelt; runde Körner und äusserst spärliche feine Säulen. [3])

No. 48a. No. 48 100 Stunden mit KCl-Lösung bei 200—210° behandelt.

No. 49. Geschmolzener Spodumen 75 Stunden bei 200—215° mit $K_2CO_3$-Lösung (20 pCt.) behandelt; zu Büscheln und Stengeln vereinigte Säulen wie bei No. 28.

No. 49a. No. 49 79 Stunden bei 200—215° behandelt mit einer $Na_2CO_3$-Lösung (15 pCt.); runde Körner.

---

[1]) Vielleicht ist ein Augit von derselben Zusammensetzung wie der Leucit für sich unbeständig und kann nur in Verbindung mit gewissen Silicaten von der Form $RSiO_3$ erhalten werden; die fragliche Verbindung würde einem K-Glaukophan entsprechen.

[2]) Auch das früher (1883, pag. 598) dargestellte, durch HCl nicht zerlegbare Fe-Silicat ist vielleicht eine Verbindung der 2basischen Kieselsäure.

[3]) Das abgeschiedene $LiO_2CO_3$ wurde durch heisses $H_2O$ dem Silicat entzogen.

No. 49b. No. 49a 78 Stunden mit KCl-Lösung bei 210—215° behandelt.

Bei den Versuchen No. 48 und 49 wurde etwas $SiO_2$ vom Silicat abgespalten.

| | No. 48. | No. 48a. | No. 49. | No. 49a. | No. 49b. |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 8,56 | 0,57 | 11,69 | 8,40 | 0,63 |
| $SiO_2$ . . . | 53,49 | 54,01 | 47,78 | 52,89 | 53,56 |
| $Al_2O_3$ . . | 23,61 [1] | 24,35 | 21,69 | 24,38 | 24,65 |
| $K_2O$ . . . | — | 21,07 | 18,84 | — | 21,16 |
| $Na_2O$ . . | 14,34 | — | — | 14,33 | — |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Da geschmolzener Analcim (Leucit) und Spodumen dieselben Umwandlungsproducte geben, müsste man noch die Annahme machen, dass letzteres Mineral durch das Schmelzen eine Constitutionsänderung erlitten habe in folgendem Sinne: 2 ($Li_2O$ $Al_2O_3$ 4 $SiO_2$) (Augit = 2basische Säure) = $Li_2O$ $Al_2O_3$ 6 $SiO_2$ + $Li_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ (Li-Albit + Eukryptit = 4basische Säure). Das ist möglich, allein da eine Stütze für diese Behauptung fehlt, so könnte man ebenso gut den Spodumen nicht als eine Augit-artige Verbindung der 2basischen Kieselsäure, sondern als ein Feldspath-artiges Mineral ansehen, etwa von Andesit-artiger Constitution. Viel Klärung der Frage würde gewonnen werden, wenn die Darstellung eines durch HCl leicht zerlegbaren, mit Spodumen metameren Li-Leucits [2]) gelänge, und wenn man Spodumen mit einem Augit von der Form R $SiO_3$ verbinden könnte; zur Zeit sind alle Analogieschlüsse wegen Mangel an Thatsachen völlig unsicher.

26. Das basische Endglied der Leucitreihe wird vielleicht von den im Abschnitt 6 untersuchten Silicaten dargestellt; es lässt sich nicht sicher entscheiden, ob nicht ein metameres Silicat vorliegt. Deutet man die Verbindung $K_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ als Salz der 4basischen Kieselsäure und nimmt an, dass die einzelnen durch Metalle vertretbaren Valenzen der Kieselsäure ungleichwerthig sind, so ist die Existenz mehrerer Metamerien möglich [3]); als Fingerzeige für Metamerien in der Analcim- und Leucit-Reihe können vielleicht die Minerale Analcim und Eudnophit, sowie die aus demselben darsgestellten Leucite angeführt werden: abgesehen von der Krystallform, löst sich der Eudnophit (und dessen zugehöriger Leucit) klar in HCl auf

[1]) Darin 1,10 pCt. $Fe_2O_3$.
[2]) Vielleicht ist der Eukryptit das Anfangsglied der Li-Leucite.
[3]) Dasselbe gilt auch von dem sauersten Endgliede.

und gesteht die $SiO_2$ gallertartig, aus dem Analcim wird aber ein Theil der $SiO_2$ immer schleimig pulverig abgeschieden. Am meisten lässt sich gegen die Deutung des im Abschnitt 6 untersuchten Silicats als basischen Leucit der Umstand anführen, dass bei der Behandlung mit Na-Salzlösung nicht ein entsprechender Analcim, sondern eine Verbindung der Sodalithgruppe[1]) erhalten wird; andererseits ist anzuführen, dass dem fraglichen Analcim die Formel: $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + 4\,H_2O$ zukommen würde, und dass einige Sodalith-artige Silicate folgende Formel besitzen: $3\,(Na_2O\ Al_2O_3\ 2\,SiO_2) + R + 3\,H_2O$, wo R ein Na-Salz ($Na_2SO_4$, $Na_2SiO_3$, $Na_2O$) vorstellt. Manche Silicate der Sodalithgruppe können also als eine eigenthümliche Art basischer Analcime gedeutet werden, in denen ein Theil des Krystallwassers durch ein Salz ersetzt ist. Die Entscheidung der Frage kann erst durch die Darstellung des basischen Analcims geliefert werden.

27. Die in dieser Arbeit untersuchten K-Verbindungen lassen 3 Reihen unterscheiden: 1. $H_2O$ freie: Leucitreihe; 2. mit etwa 12 pCt. $H_2O$ (Desmin, Stilbit, Harmotom, Phillipsit); 3. mit etwa 16 pCt. $H_2O$ (Chabasit); aus geschmolzenem Analcim und Herschelit lassen sich 2 Reihen herstellen: bei $200^{\circ}$ mit etwa 12 pCt., bei $100^{\circ}$ mit 16 pCt. $H_2O$. Wir machen die Hypothese 1. dass alles in diesen Silicaten enthaltene $H_2O$ Krystallwasser ist und 2. dass die Silicate von gleichem Verhältniss von Al : Si im Wesentlichen gleich constituirt sind und sich nur durch den Krystallwasser-Gehalt unterscheiden.

Als Stütze für diese Annahme liesse sich Folgendes anführen. Da Na-Salze im Allgemeinen Krystallwasser-reicher sind als die entsprechenden K-Verbindungen, so ist höchstwahrscheinlich das $H_2O$, welches die Silicate der $H_2O$ freien Leucitreihe bei der Umwandlung in solche der Analcimreihe aufnehmen, Krystallwasser; die Analcime werden aber durch längeres Erhitzen $H_2O$ reicherer Na-Verbindungen bei $200^{\circ}$ erhalten, diese letzteren können aber nur bei niederer Temperatur ($100^{\circ}$) dargestellt werden. Nach der Analogie zu schliessen, dass bei niederer Temperatur Krystallwasser-reichere Verbindungen erhalten werden als bei höherer, führen die $H_2O$ reichen Na-Verbindungen[2]) auch nur Krystallwasser, und

---

[1]) Die Einwirkung der Na-Salze fand immer bei $200^{\circ}$ statt, bei $100^{\circ}$ konnte, auch nach monatelanger Dauer, kaum eine Andeutung einer Umsetzung nachgewiesen werden.

[2]) Die $H_2O$ reichen Na-Silicate würden sich zu den entsprechenden Analcimen verhalten, wie Soda zu Thermonatrit, oder wie Bittersalz zu Kieserit.

da sie aus den natürlichen Zeolithen meist durch einfache Umsetzung erhalten werden, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass letztere Mineralgruppe nur Krystallwasser führt. Hervorgehoben sei, dass die Glieder der Analcimreihe durch Erhitzen der $H_2O$ reichen Na-Verbindungen bei 200° mit Na-Salzlösung oder reinem $H_2O$ erhalten werden, dass aber die entsprechenden Leucite nicht nach dem gleichen Verfahren aus den $H_2O$ reichen V-Verbindungen sich herstellen lassen, sondern nur auf dem Umwege aus den Analcimen. Dieses verschiedene Verhalten von K und Na lässt sich zur Zeit nicht erklären. Ferner erfolgt die Analcimisirung der $H_2O$ reichen Na-Verbindungen sehr viel rascher, wenn gelöste Na-Salze mit schwachen Säuren ($C_2O$, $SiO_2$, $B_2O_3$) einwirken, als wenn neutral reagirende Salze mit starken Säuren die Veränderung bewirken. Aus den thermochemischen Untersuchungen Thomsen's muss man schliessen, dass in dem gelösten kiesel- und borsauren Natron durch die Wirkung des $H_2O$ ein Theil des Natron sich in einem stark gelockerten Zustande befindet, und gilt dies wahrscheinlich von allen alkalisch reagirenden Salzen. Bei der Analcimisirung einer $H_2O$ reichen Na-Verbindung wird also die Wirkung des in letzterer enthaltenen Na unterstützt durch das in der Lösung enthaltene, zum Theil von der schwachen Säure gelockerte Natron; als eine fernere Stütze in diesem Sinne lässt sich die Thatsache anführen, dass alkalisch reagirende, gelöste Na-Salze leicht einen Theil der $SiO_2$ von den unlöslichen Silicaten abspalten.

28. Die Zusammensetzung der Zeolithe sowie aller hier untersuchten Substitutionsproducte derselben lässt sich durch Mischung zweier Endgruppen mit einander erklären. Freilich sind die Endglieder weder in der Natur beobachtet, noch, bis auf wenige, künstlich dargestellt worden; auch ist es beachtenswerth, dass, die Mischungshypothese zugegeben, die natürlichen Zeolithe meist ganz bestimmte Mischungen zeigen. So schwankt das Verhältniss von $Al_2O_3 : SiO_2$ in der Chabasitgruppe von 1 : 3,6 bis 1 : 5, für viele Zeolithe, wie Natrolith, Barytharmotom, Analcim [1]) (Leucit), ist nur je ein Verhältniss von Al zu Si beobachtet worden; man könnte auf diese Thatsachen, als gegen obige Mischungs-Hypothese sprechend, hinweisen.

Dass die Valenz der Elemente im starren Zustande grösser ist als im gasförmigen ist allgemein angenommen, ebenso dass

---

[1]) Manche Analcim-Analysen scheinen in der That ein etwas grösseres Molecular-Verhältniss von $Al_2O_3 : SiO_2$ aufzuweisen als 1 : 4. Die Frage kann nur durch Analyse ausgesucht reinen Materials entschieden werden.

ein absolutes Maximum für jedes Element vorhanden ist, dass aber die einzelnen Valenzen ungleichartig sind. Die Verbindung der 4 basischen Kieselsäure $R_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$ verbindet sich vermöge der überschüssigen Valenzen mit Krystallwasser, mit Salzen (Sodalithgruppe) und mit dem Silicat $R_2O\ Al_2O_3\ 6\ SiO_2\ n\ H_2O$; bei Annahme ungleichartiger Valenzen ist es nicht auffallend, wenn mit Vorliebe gewisse Mischungsverhältnisse von basischem und saurem Endglied in natürlichen Verhältnissen auftreten, andere dagegen ganz fehlen und sich nur künstlich, unter ganz besonderen Bedingungen herbeiführen lassen. Wenn also in der Natur nur ein Leucit sich vorfindet und namentlich keiner von den Endgliedern, so darf man das noch nicht gegen die Mischungs-Hypothese verwerthen: es braucht eben unter den Entstehungsumständen (Schmelzfluss) diese ganz bestimmte Verbindung die beständigste zu sein, und es würde sich lohnen, Leucite von anderem $SiO_2$-Gehalt zu schmelzen und krystallisiren zu lassen, wobei vielleicht Spaltungen eintreten werden in $K_2O\ Al_2O_3\ 4\ SiO_2$ und Orthoklas oder $K_2O\ Al_2O_3\ 2\ SiO_2$. Das sauerste Endglied ist vielleicht bei Glühhitze überhaupt unbeständig und wandelt sich in den metameren Orthoklas um. Auch der basische Leucit und der Na-Anorthit (Na-Leucit) findet sich nicht in Gesteinen, vielleicht weil die Bedingungen zur Vereinigung des ersteren mit Orthoklas zu Leucit und des zweiten mit Leucit zu Nephelin oder mit NaCl, $Na_2$, $SO_4$ zu Sodalith und Nosean günstiger waren, als die Bedingungen zur selbstständigen Existenz. Es wäre auch wichtig zu erfahren, ob es nicht $SiO_2$ ärmere, aber Ca freie Plagioklase und Orthoklase giebt, die als Verbindung von Albit und Orthoklas mit K- und Na-Anorthit zu deuten wären.

29. Die Behauptnng, dass die Zeolithe nur Hydrate der Feldspäthe sind, also bei wesentlich gleicher Constitution sich zu einander verhalten etwa wie Gyps zu Anhydrit, ist angesichts der Thatsache, dass einige Zeolith-artige Verbindungen aus Feldspäthen dargestellt sind, nicht ohne weiteres zurückzuweisen. In chemischer Hinsicht lässt sich zur Zeit als Haupteinwand die schwierige Zersetzbarkeit der sauren Feldspäthe durch HCl hervorheben, während die entsprechenden Zeolithe und der sauerste Leucit durch Säure leicht zerlegt werden. Zunächst ist der landläufige Ausdruck „schwer oder leicht zerlegbar“ nicht scharf, auch Orthoklas und Albit werden durch HCl vollkommen zerlegt, aber langsam, die Zeolithe dagegen sehr rasch. Es mag hier folgende Betrachtung gestattet sein.

Wird ein fester Körper in einer Flüssigkeit gelöst, so

zerfallen dabei, nach der gegenwärtig herrschenden Vorstellung, die zusammengesetzten Molecülcomplexe in einfachere und befinden sich die in letzteren enthaltenen Molecüle in gelockerterem Zustande als vorher; ferner sind die Molecülcomplexe eines Körpers und deren Bestandtheile unter denselben Umständen nicht alle gleich, sondern befinden sich in Folge der Bewegung zum Theil in einem innig gebundenen, zum Theil in einem gelockerten Zustande. Letztere werden nun wohl rascher abgespalten als erstere, wenn ein Lösungsmittel auf einen festen Körper einwirkt; von zwei festen Körpern, die sonst wesentlich gleich constituirt sind, ausser dass die Molecüle des einen durchschnittlich inniger gebunden sind als die des anderen, wird sich der erstere langsamer lösen. Vielleicht darf man als Beispiele die amorphe und krystallisirte $As_2O_3$, sowie amorphe, $H_2O$ freie $SiO_2$ und Quarz anführen: die amorphen lösen sich in Säuren und Alkalien rascher. Wenn nun ein Molecül mit seinen sämmtlichen freien Valenzen ein gleichartiges Molecül bindet, so wird dieser Complex inniger sein, als wenn blos ein Theil der Valenzen zur Bindung verwendet wird, der andere latent bleibt oder zur Bindung von Krystallwasser [1]) Verwendung findet. Wir machen also die Hypothese: in Krystallwasser-haltigen Verbindungen ist im Allgemeinen die Bindung der Molecüle weniger innig als in den entsprechenden Anhydriden; erstere werden sich rascher lösen oder durch Säuren zerlegt werden als letztere, ebenso werden Krystallwasser-reichere Verbindungen sich rascher lösen als Krystallwasser-ärmere, wenn die beim Uebergang der ersteren in letztere frei gewordene Valenzen zur gegenseitigen Bindung der Molecüle verwendet wurden. An Thatsachen, die man als Stütze für diese Hypothese anführen könnte, fehlt es fast ganz; doch sei hervorgehoben, dass Magnesit von verdünnten Säuren äusserst langsam, $Mg CO_3 3 H_2O$ dagegen sehr rasch gelöst wird, und ebenso verhält sich Kieserit ($Mg SO_4 H_2O$) zu Bittersalz. Nach dieser Hypothese sind die Molecüle im Orthoklas [2]) am innigsten miteinander verbunden, im sauersten Leucit ist ein Theil der Valenzen latent geblieben, im K-Stilbit

---

[1]) Als Fingerzeig dafür, dass dieselbe Kraft im Stande ist, Krystallwasser und Salzmolecüle zu binden, darf man die Salze mit Halhydrat anführen.

[2]) Nach der herrschenden Vorstellung befinden sich die Molecüle colloidal gelöster $SiO_2$ in einem gelockerteren Zustande als die Molecüle fester, pulverig abgeschiedener $SiO_2$. Nun erhält man aber colloide $SiO_2$-Lösungen nur durch Zerlegung von Silicaten, die durch Säuren rasch gelöst werden, alle langsam zerlegbaren scheiden die $SiO_2$ pulverig ab. Darf man hieraus schliessen, dass im letzteren Fall die $SiO_2$-Molecüle schon im unzersetzten Silicat inniger gebunden waren?

dagegen zur Bindung von Krystallwasser verwendet worden; Orthoklas und der sauerste Leucit stehen etwa in demselben Verhältniss zu einander, wie Quarz zu amorpher $SiO_2$.

Dass bei der Lockerung der Molecüle oder bei der Aufnahme von Krystallwasser auch die Atome im Molecül eine Aenderung erleiden, ist sicher; z. B. verliert $Mg\,CO_3\,3\,H_2O$ zugleich mit $H_2O$ auch etwas $CO_2$ bei einer Temperatur, wo Magnesit kaum eine Veränderung zeigt, doch ist bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse diese Frage nicht besprechbar.

Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass die Geschwindigkeit der Zerlegung eines festen Körpers durch Säure nicht blos von der mehr oder weniger innigen Bindung der im ersteren enthaltenen Molecüle abhängt, sondern auch von der Affinität der zur Wirkung gelangenden Basen und Säuren; auch diese Frage entzieht sich zur Zeit einer Besprechung.[1])

Albit wird durch Säuren sehr langsam zerlegt, mit je mehr Anorthit er sich jedoch zu gemischtem Plagioklas verbindet, desto rascher ist er durch Säuren zerlegbar, umgekehrt nimmt die Zerlegungsgeschwindigkeit des Anorthits ab, mit je mehr Albit er sich verbindet; es ist nun nicht wahrscheinlich, dass Anorthit und Albit beim Sichmischen ihre Constitution wesentlich [2]) ändern, sondern nur dass die Intensität der Bindung der Molecüle zu Molecül-Complexen und vielleicht auch die Grösse der letzteren sich ändert. Es liegt nun nahe anzunehmen, dass in einem aus viel Anorthit und wenig Albit bestehenden, also rasch durch HCl zerlegbaren Plagioklas die Albitmolecüle sich in einem ähnlich gelockerten Zustande befinden, wie die Molecüle in dem $SiO_2$ reichsten Leucit No. 39e. Es ist möglich, dass es gelingt, einen solchen gelockerten, durch HCl rasch zerlegbaren Albit im isolirten Zustande herzustellen, und derselbe würde vielleicht als $SiO_2$ reichster Na-Leucit zu deuten sein [3]); der basischste Na-Leucit ($Na_2O\,Al_2O_3\,2\,SiO_2$)

---

[1]) Ob nicht die 4 basische Kieselsäure denselben Basen gegenüber schwächer ist, als die 2 basische? Die 4 basischen Salze der Olivingruppe werden sehr leicht zerlegt, die 2 basischen der Augitgruppe dagegen sehr langsam, nur Wollastonit macht eine Ausnahme.

[2]) Eine geringe Aenderung der Lage und Bewegung der Atome im Molecül wird sicher stattfinden, ohne jedoch das Wesentliche des Atomcomplexes damit zu ändern; derartige unwesentliche Aenderungen müssen nach der mechanischen Wärmetheorie schon bei dem geringsten Temperaturwechsel eintreten.

[3]) Sollte es gelingen, den sauersten Analcim durch vorsichtiges Erhitzen völlig zu entwässern, ohne dass er dabei seine leichte Zerlegbarkeit durch Säure einbüsst, so würde diese Verbindung vielleicht den sauersten Na-Leucit vorstellen; doch ist es möglich, dass sie nur metamer ist und zum eigentlichen Na Leucit sich verhält wie schwach gebrannter Gyps zu Anhydrit.

existirt vielleicht schon, wenn auch nicht in freiem Zustande, sondern mit $K_2O\ Al_2O_3\ 4\ SiO_2$ zu Nephelin, und mit NaCl, $Na_2\ SO_4$ zu Sodalith und Nosean verbunden.

In einem aus viel Albit und wenig Anorthit bestehenden, also langsam zerlegbaren Plagioklas sind wohl die Anorthit-Molecüle zu ähnlich innigen Complexen verbunden, wie im Albit; ein solcher Anorthit, isolirt hergestellt, würde durch Säuren langsam zerlegt werden. [1])

Bekanntlich werden manche Orthoklase verhältnissmässig rasch kaolinisirt, während die meisten sehr widerstandsfähig sind; auch hier ist es unwahrscheinlich, dass wesentlich verschieden constituirte Verbindungen vorliegen, die raschere Kaolinisirbarkeit hängt wohl nur ab von der stärkeren Lockerung der Molecüle, wobei freilich auch die Lagerung der Atome im Molecül, wenn auch unwesentlich, verändert wird. Es ist zu untersuchen, ob solche leicht kaolinisirbare Orthoklase durch Säuren rascher zerlegt werden. Nach früheren Versuchen (1883, pag. 611) werden geglühter Nephelin und Orthoklas rascher durch Salzlösungen verändert als die natürlichen Minerale; man darf vielleicht annehmen, dass durch das Glühen die Molecüle gelockert wurden und bei rasch eintretender Abkühlung nicht mehr die ursprüngliche Lage einnahmen, sondern zum Theil im gelockerten Zustande verblieben. Aehnliche Orthoklase konnten sich auch bilden, wenn geschmolzene Gesteinsmassen rasch erstarrten, und es ist zu untersuchen, ob rasch kaolinisirbare Orthoklase sich in rasch erstarrten (Glas und halbentglaste Silicate führenden) Gesteinen finden.

In einer früheren Arbeit (1883, pag. 575) wurde die Trübung des ursprünglich durchsichtigen, in älteren Gesteinen vorkommenden Orthoklases besprochen; es ist möglich, dass dieselbe nicht Folge einer durch äussere Einflüsse veranlassten Umwandlung, sondern vielmehr einer innigeren Bindung der Molecüle ist, und es ist zu untersuchen, ob die klaren Orthoklase durch chemische Agentien rascher verändert werden als die trüben.

Sehr verwickelt sind die Erscheinungen, wenn Silicate geschmolzen werden und dann glasig erstarren; geschmolzener Labrador und Adular [2]) werden durch Säure rascher zerlegt

---

[1]) Vielleicht liegen in dem natürlichen und zu Glas geschmolzenen, durch Säure rasch zerlegbaren Granat die Analoga zu zwei Anorthiten vor.

[1]) Die verschiedene Zerlegungs-Geschwindigkeit des geschmolzenen und natürlichen Adulars ergiebt sich aus folgenden Versuchen. Nach 10stündiger Behandlung mit HCl vom 20 pCt. bei 100° waren zerlegt: vom natürlichen Adular 14.45 pCt., vom geschmolzenen 45,29 pCt.; bei einem zweiten Versuch, der 5 Stunden dauerte, wurden vom natürlichen Adular 12,97 pCt., vom geschmolzenen 28,50 pCt. zerlegt. Die grossen

als die natürlichen Minerale, dagegen werden die geschmolzenen $SiO_2$ reicheren Zeolithe [1]) langsamer zerlegt; vielleicht hat geschmolzener Analcim eine dem Andesin [2]) ähnliche Constitution angenommen. Die reinen Thonerde-Alkaligläser zeigen noch die gemeinsame Eigenschaft verhältnissmässig rasch sich zu hydratisiren, ohne gleichzeitig eine andere stoffliche Aenderung zu erleiden, und es erfolgt diese Hydratation durch Behandlung mit alkalisch reagirenden Lösungen ($CO_2$- und $SiO_2$ saure Alkalien), wobei die Na-Salze die $H_2O$-Aufnahme in viel kürzerer Zeit zu bewerkstelligen scheinen, als die K-Salze. So sind geschmolzener Analcim (No. 15) und Leucit (No. 31 a) hydratisirt worden und im Folgenden ist geschmolzener Albit von Viesch [3]) No. 50 durch 8tägige Behandlung bei 100° mit einer Lösung von 14 Theilen $Na_2O\ 2\,SiO_2$ in 50 $H_2O$ zeolithisirt zum Silicat No. 50a. Während der Einwirkung der Lösung muss das Pulver möglichst oft aufgerührt werden, um ein Zusammenbacken zu verhindern, auch ist längere Einwirkung zu vermeiden, weil sich dann secundäre Vorgänge stark geltend machen. Durch 3monatliche Behandlung von No. 50a mit KCl-Lösung bei 100° wurde das Silicat No. 50b erhalten; beide Silicate stehen vielleicht dem K- und Na-Desmin sehr nahe, doch sei hervorgehoben, dass nach Versuchen, die eben im Gang sind, unter denselben Umständen auch $H_2O$reichere Producte erhalten werden.

| | No. 50. | No. 50a. | No. 50b. |
|---|---|---|---|
| $H_2O$ . . . | 0,56 | 17,65 | 10,93 |
| $SiO_2$ . . . | 67,19 | 55,25 | 56,03 |
| $Al_2O_3$ . . . | 20,78 | 16,90 | 17,33 |
| $K_2O$ . . . | 0,55 | — | 15,71 |
| $Na_2O$ . . . | 10,92 | 10,16 | — |
| | 100 | 99,95 | 100 |

Unterschiede in beiden Versuchen rühren wohl davon her, dass es nicht möglich ist, den gepulverten Silicaten den gleichen Grad von Feinheit zu geben.

[1]) Dagegen wird geschmolzener Natrolith noch immer rasch zerlegt. Wahrscheinlich steht das verschiedene Verhalten von geschmolzenen und natürlichen Zeolithen gegen HCl in engem Zusammenhang mit Aenderungen des Molecularvolums; leider konnten die specifischen Gewichte nicht bestimmt werden, weil die geschmolzenen Minerale voll kleinster Luftblasen waren.

[2]) Andesin ($Al_2 : Si = 1 : 4$) konnte nicht beschafft werden; wahrscheinlich wird er durch $Na_2CO_3$-Lösung bei 200° in Analcim, durch $K_2CO_3$-Lösung in das Silicat No. 28 (Phillipsit) umgewandelt werden.

[3]) Enthält sehr geringe Mengen Glimmer beigemengt.

Vielleicht werfen diese Versuche auf die Bildung des Pechsteins einiges Licht. Diese Gebirgsart gilt allgemein für ein Erstarrungsproduct eines geschmolzenen Magmas, wobei jedoch die Schwierigkeiten, die der hohe Wassergehalt mit sich bringt, in gleicher Weise übersehen werden, wie ehemals beim Serpentin. Es ist geboten, auch die Möglichkeit einer anderen Entstehungsweise in Betracht zu ziehen: vielleicht wurden Tuffe von meist glasig erstarrten Silicaten zu Tage gefördert, und diese wurden durch Alkalisilicat-Löung bei erhöhter Temperatur hydratisirt; dass unter diesen Umständen sich auch die Quarz- und Augit-Krystalle des Pechsteins bilden können, lehren die Versuche von Daubrée.

30. Es fragt sich, ob die Hypothese, dass sehr innige Bindung der Molecüle mit langsamer Lösung oder Zerlegung Hand in Hand gehe, anderweitig wahrscheinlich gemacht werden kann. Es dürfte vermuthet werden, dass die Härte mit der innigen Bindung der Molecüle zusammenhängt, also auch mit der Geschwindigkeit der Zerlegung durch chemische Agentien. Die Frage kann freilich nur an metameren Körpern studirt werden: von 2 Körpern gleicher chemischer Zusammensetzung wird der härtere langsamer gelöst — so würde die Hypothese lauten; da jedoch alles Material zur Prüfung nach dieser Richtung hin fehlt, so empfiehlt es sich zunächst, sehr harte und sehr weiche Körper in Bezug auf Geschwindigkeit der Lösung und Zerlegung zu durchmustern, indem vermuthet werden darf, dass sehr harte Körper im Allgemeinen langsam gelöst oder zerlegt werden, weiche im Allgemeinen rasch. Im Folgenden sind sämmtliche Minerale von der Härte = 7 und darüber aus der Naumann-Zirkel'schen Mineralogie aufgeführt: Diamant [1]), Osmium-Iridium [2]), Laurit [2]), Korund, Quarz, Zirkon, Chrysoberyll, Spinell, Gahnit, Andalusit, Topas, Staurolith, Turmalin, Euklas, Phenakit, Pyrop, Cordierit, Beryll, Schorlomit; vom Korund an werden diese Minerale durch HCl, $H_2SO_4$ und zum Theil durch den sonst so kräftig wirkenden HFl sehr langsam zerlegt. Boracit und Rhodizit mit der Härte 7—8 sind durch HCl etwas schwer zerlegbar, dagegen ist die andere Modification des Boracits, der Stassfurthit mit der Härte 4—5, sehr rasch löslich in HCl; die folgenden, die Härte = 7 zeigenden Minerale der Olivingruppe: Olivin, Forsterit, Gadolinit, sowie der Danburit werden durch HCl rasch zerlegt. Die Mehrzahl der harten Minerale wird somit durch Säuren

---

[1]) Bleibt durch ein Gemisch von $HNO_3$ und $KClO_3$ unverändert, während Graphit unter denselben Umständen zu Graphitsäure verwandelt wird.

[2]) Durch Königswasser nicht gelöst.

langsam zerlegt; durchmustert man in derselben Hinsicht die weichen Minerale, so ergiebt sich zunächst gar keine Beziehung: die weichen Thone, Glimmer, Talk etc. werden durch Säuren ebenso langsam zerlegt, wie sehr harte Minerale; anders verhält es sich jedoch, wenn man die in sogenannten indifferenten Flüssigkeiten, wie $H_2O$, Alcohol, Aether rasch und stark löslichen Körper berücksichtigt. Es ist auffallend, dass unter der zahllosen Schaar anorganischer und organischer Stoffe, die in sogenannten indifferenten Flüssigkeiten rasch löslich sind, auch nicht einer sich findet, dessen Härte einigermaassen bedeutend ist; durchmustert man die Angaben in der Naumann-Zirkel'schen Mineralogie, so scheint 3,5 (Blödit) den höchsten Härtegrad zu bilden. Lange bekannt ist die Thatsache, dass die dichtere Modification einer Verbindung meist langsamer gelöst wird als die weniger dichte; so werden viele Silicate nach dem Schmelzen zu Glas, unter Dichteabnahme, auch durch Säuren leicht zerlegbar. Beim Verfolgen des Zusammenhanges von Zerlegungs-Geschwindigkeit und Härte, fiel der Zusammenhang zwischen letzterer Eigenschaft und der Dichte sogleich auf, und bald fand ich, dass schon Kenngott (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1852) und später Schrauf (Pogg. Ann. 1868, 134, pag. 417) den Satz ausgesprochen, dass für isomorphe Verbindungen die Härte zunimmt, wenn das Molecular-Volumen abnimmt. Für die Frage nach dem Zusammenhang der Härte mit der Zerlegungs-Geschwindigkeit sind die Zusammenstellungen von Kenngott und Schrauf nicht gut verwerthbar, weil noch die Aeusserung verschiedener Affinitäten in Betracht kommt. Es scheint, dass der Zusammenhang zwischen Härte und Dichte auch für nicht isomorphe Gruppen existirt und zwar für folgende Fälle: nimmt eine Verbindung Krystallwasser auf, so sinken Dichte und Härte, ebenso, wenn ein Oxyd in ein Hydroxyd übergeht. Im Folgenden ist das allerdings in sehr geringer Menge vorhandene Material aus Naumann-Zirkel zusammengestellt.

I.

| | Härte | Spec. Gew. [1] |
|---|---|---|
| Anhydrit . . . . | 3 — 3,5 | 2,8 — 3 |
| Gyps . . . . . . | 1,5 — 2 | 2,2 — 2,4 |
| Thenardit. . . . | 2,5 | 2,67 |
| Glaubersalz . . | 1,5 — 2 | 1,5 |
| Kieserit. . . . . | 3 | 2,56 |
| Bittersalz. . . . | 2 — 2,5 | 1,8 |

[1]) Eine Berechnung des Molecularvolums wurde unterlassen, weil die Beziehung auch bei Angabe des specifischen Gewichtes hervortritt.

| | | |
|---|---|---|
| Willemit . . . . | 5,5 | 3,9 — 4,2 |
| Kieselzinkerz . | 5 | 3,5 |

Der Kieserit löst sich weniger und langsamer in $H_2O$ als Bittersalz; für die übrigen fehlen Angaben.

II.

| | Härte. | Spec. Gew. |
|---|---|---|
| Korund . . . . | 9 | 4 |
| Diaspor . . . . | 6 | 3,4 |
| Hydrargillit . . | 2,5 — 3 | 2,3 |
| Eisenglanz . . | 5,5 — 6,5 | 5,2 |
| Göthit . . . . . | 5 — 5,5 | 4,2 |
| Quarz . . . . . | 7 | 2,6 |
| Opal . . . . . . | 5,5 — 6,5 | 1,9 — 2,3 |
| Periclas . . . . | 6 | 3,75 |
| Brucit . . . . . | 2 | 2,4 |
| Manganosit . . | 5 — 6 | 5,18 |
| Pyrochroit . . . | 2,5 | fehlt |
| Braunit . . . . | 6 - - 6,5 | 4,7 — 4,9 |
| Manganit . . . | 3,5 — 4 | 4,4 |

In den Gruppen vom Korund bis zum Brucit löst sich das dichtere und härtere Oxyd langsamer in Säuren als das weniger dichte und harte Hydroxyd; für die 2 letzten Gruppen fehlen Angaben. Auch die Feldspäthe werden bei grösserer Dichte und Härte langsamer gelöst als die Zeolithe; deutet man erstere Minerale als Anhydride, letztere als die entsprechenden Krystallwasser-haltigen Verbindungen, so ist deren Verhalten wenigstens nicht abweichend von den in Tabelle I. angeführten Mineralen. Ein Zusammenhang zwischen Härte und Dichte einerseits und Geschwindigkeit der Lösung und Zerlegung andererseits ist unverkennbar, wenn auch die Beziehungen zur Zeit sich nur sehr unbestimmt ausdrücken lassen, und der Zusammenhang, einmal mit einer wesentlichen Constitutionsänderung im Molecül, andererseits mit einer blossen Lockerung der Molecüle ohne wesentliche Constitutionsänderung sich gegenwärtig gar nicht angeben lässt. Die Ergebnisslosigkeit darf jedoch nicht von weiteren Untersuchungen in dieser Richtung abhalten; da die Chemie der Silicate auf die so wichtigen Bestimmungen der Dampfdichte, des Siedepunktes, der Löslichkeit in sogenannten indifferenten Flüssigkeiten verzichten muss, so müssen zwischen anderen physikalischen Eigenschaften und der chemischen Constitution Beziehungen aufgesucht werden, um als Ersatz für die obigen zu dienen.

31. Der $H_2O$-Gehalt aller in dieser Arbeit analysirten Silicate ist etwas grösser als die berechneten Formeln verlangen und ausserdem wechselt derselbe innerhalb enger Grenzen; beigemengte secundäre Producte, die sich nicht trennen lassen, sowie hygroscopisches $H_2O$, das sich neben Krystallwasser nicht bestimmen lässt, erklären vielleicht diesen erwähnten Ueberschuss von $H_2O$ völlig, doch wäre es möglich, dass auch bei einem chemischen Individuum der $H_2O$-Gehalt innerhalb enger Grenzen wechselt und dieser wechselnde Antheil nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen des Individuums gehört. Es wurde die Hypothese gemacht, dass ein Theil der Kräfte, durch welche die Molecüle zu Molecül-Complexen verknüpft werden, auch im Stande ist, Krystallwasser zu binden, wobei dann eine weniger innige Bindung der Molecüle untereinander eintritt. Es werde nun eine Krystallwasser-haltige Verbindung bis auf einen kleinen Rest entwässert, so wäre es möglich, dass dieser Rest jetzt durch die freigewordene Kraft aller Molecüle angezogen und in Folge dessen sehr stark zurückgehalten wird. Es liegt nahe, den kleinen $H_2O$-Rest, den Chabasit, Desmin u. s. w. erst bei starker Glühhitze abgeben, in diesem Sinne zu deuten und ihn nicht als basisches $H_2O$ aufzufassen. Als Stütze für obige Annahme darf vielleicht die Thatsache angeführt werden, dass Alkohol eine geringe Menge $H_2O$ mit grosser Kraft zurückhält, welches $H_2O$ doch sicher kein basisches ist, sondern Krystallwasser-artig und zwar Halhydrat, wie man aus der Existenz von Verbindungen des Alkohols mit Neutralsalzen wohl vermuthen darf. Wenn Krystallwasser-freie oder -haltige einfache Molecüle zu Molecül-Complexen sich vereinigen und alle freien Valenzen sich dabei sättigen, so bildet sich im ersteren Fall eine völlig $H_2O$freie Verbindung, im zweiten eine solche mit einem ganz bestimmten Krystallwasser-Gehalt. Es brauchen aber nicht alle Valenzen der Molecüle sich untereinander abzusättigen, einige, und zwar nach Umständen wechselnd, könnten frei bleiben oder auch eine kleine Menge $H_2O$ oder Salz binden: man hätte dann statt einer völlig $H_2O$freien Verbindung eine solche mit sehr geringem, wechselnden $H_2O$-Gehalt, oder bei Krystallwasser-haltigen Verbindungen einen kleinen wechselnden Ueberschuss an Krystallwasser.

Als Stütze für diese Auffassung darf vielleicht auf die in der praktischen analytischen Chemie schon lange bekannten Fälle hingewiesen werden, in denen eine kleine Menge eines sonst löslichen Stoffs sehr stark zurückgehalten wird durch eine grosse Masse eines in $H_2O$ unlöslichen Stoffs. Als bekanntes Beispiel gilt $BaSO_4$, der sehr leicht wechselnde Mengen löslicher Salze mitreisst, und es spielen letztere nach

obiger Vorstellung die Rolle von Halbydratwasser[1]) und werden durch eine grosse Zahl Ba $SO_4$-Molecüle angezogen. Vielleicht ist die kleine, wechselnde $H_2O$-Menge in den Silicaten der Leucitreihe für die Verbindung selbst unwesentlich, wird aber von einer grossen Zahl Molecüle angezogen, wie etwa $BaCl_2$ in einem $BaSO_4$ - Niederschlage. Da auch unlösliche Stoffe durch anders constituirte unlösliche in kleiner, aber wechselnder Menge mitgerissen werden (z. B. $Fe_2O_3$ durch Ba $SO_4$), so wäre es möglich, dass auch Silicate ungleich constituirte Silicate in derselben Weise an sich ziehen, und darin liegt vielleicht der Grund, warum für manche Silicate sich keine einfache Formel aufstellen lässt. Auch die geringen Mengen Cl, $SO_3$, $CO_2$ in manchen Mineralen gehören vielleicht ebenso wenig zum Wesen der Verbindung, wie Cl und $HNO_3$ in einem Ba $SO_4$-Niederschlage zum Wesen von $BaSO_4$; vielleicht sind die oft im Nephelin enthaltenen kleinen Mengen Cl, $SO_4$, $CO_2$ durch die Molecüle $Na_2O$ $Al_2O_3$ 2 $SiO_2$ mitgerissen worden, was um so weniger auffällig ist, als letztere sich durch grosse Affinität zu NaCl, $Na_2CO_3$ etc. auszeichnen.

Alle in dieser Arbeit ausgesprochenen Ansichten über die Constitution der Silicate sind reine Hypothesen und haben nur den Zweck, durch Zusammenfassen analog erscheinender Thatsachen zu künftigen Experimental-Untersuchungen anzuregen; dies dürftige Ergebniss ist zum Theil durch die äusserst geringe Zahl von Thatsachen bedingt, weshalb die an sich unsicheren Analogieschlüsse oft völlig versagen. Anderen Theils kann die Chemie der Silicate nur durch eine wesentliche Erweiterung der Chemie überhaupt eine sichere Grundlage erhalten z. B. die so oft beobachteten Unterschiede im Verhalten der K- und Na-Salze, der neutral und alkalisch reagirenden Salze, des Erhitzens von Na-Chabasit trocken und mit $H_2O$, alles dies lässt sich zur Zeit überhaupt nicht erklären, es setzt dies eine weit entwickelte Kenntniss der Affinität und Mechanik der Atome voraus. Ferner fussen die heutigen Structurformeln auf der Annahme ruhender Molecüle und Atome, jeder chemischen Verbindung kommt somit nur eine Structurformel zu, und wo gleichzeitig mehrere zulässig

[1]) Es wäre zu prüfen, ob nicht auch wechselnde $H_2O$ - Mengen vom gefällten $BaSO_4$ zurückgehalten werden. Angaben, ob der krystallisirte $BaSO_4$ lösliche Salze gebunden enthält, fehlen; es wäre möglich, dass hier alle freien Valenzen zur Bildung von $BaSO_4$-Molecülen verwendet sind. Da in amorphen Körpern die Molecüle sich im gelockerten Zustande befinden, so wird man die Erscheinung des „Mitreissens“ vorherrschend an amorphen Körpern beobachten, auch mag die Hygroscopicität vieler amorpher Stoffe nur eine andere Aeusserungsform derselben Kraft sein.

erscheinen, ist es nur der Mangel an Thatsachen, welcher die Entscheidung verhindert. Seitdem jedoch bewegte Atome angenommen und die Clausius'sche Vorstellung durch den Nachweis eines theilweisen Zerfalls gewisser Dämpfe eine wichtige Stütze erhalten hat, ist die Annahme verschiedener Structurformeln für denselben Körper durchaus nicht widersinnig. Durch Einwirkung von Na-Salzlösungen werden die K-Zeolithe rasch in die entsprechenden Na-Verbindungen übergeführt, letztere gehen allmählich in die Analcime über; man muss annehmen, dass in Folge der Bewegung ein Theil der Molecüle der Na-Zeolithe in Lagen geräth, in welchen er bei Gegenwart von $H_2O$ nicht mehr bestehen kann, sondern ein neues Molecül unter $H_2O$-Abspaltung bildet, und zwar nimmt die Zahl der zur „Analcimisirung prädisponirten" Molecüle mit steigender Temperatur zu. Nach der mechanischen Wärmetheorie bewirkt schon die kleinste Temperaturänderung Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Molecüle; doch bleibt der chemische Charakter der Molecüle derselbe, wenn die Temperaturänderungen gewisse Grenzen nicht überschreitet, und die Structur der etwas verschieden constituirten Molecüle lässt sich immer noch durch eine einzige Formel ausdrücken, etwa wie man die Planetenbahnen durch Ellipsen ausdrückt. Bei starken Temperaturänderungen jedoch können einzelne Molecüle eine wesentliche Constitutionsänderung erleiden, Analogieschlüsse würden dann bei Annahme einer einzigen Structurformel versagen. Bei der Ermittelung der Structur der Silicate ist dieser Umstand ganz besonders zu berücksichtigen, weil der Chemiker hier oft innerhalb sehr weiter Temperaturgrenzen arbeitet. Beispiele für solche Atom-Umlagerungen bietet die organische Chemie in Menge dar, aber ein weiteres Verfolgen dieses Gegenstandes setzt ebenfalls eine entwickelte Kenntniss der Affinität und Atommechanik voraus.

---

# B. Briefliche Mittheilungen.

## 1. Herr F. Zirkel an Herrn J. Roth.

Leipzig, den 12. December 1885.

In einem Aufsatz über Gesteine des Cerro de las Navajas in Mexico (d. Zeitschr. 1885, pag. 610) bespricht Herr Tenne u. a. die dort vorkommenden schillernden Obsidiane und gelangt zu dem, auch schon auf Grund mündlicher Mittheilungen in Ihre Allgem. und Chem. Geologie II, pag. 234 aufgenommenen Ergebniss, dass der Schiller derselben dennoch von Hohlräumen hervorgerufen wird, während eine von mir im Jahre 1872 vorgenommene Untersuchung[1]) dazu geführt hatte, denselben mit dem Dasein von elliptisch umgrenzten Glaslamellen im Obsidian in Verbindung zu bringen, wobei ich schon damals auf die Schwierigkeiten hinwies, welche sich der Erklärung des Hineingelangens, der Form, der Vertheilung dieser Glaslamellen im Glas entgegenstellen. Es wäre ja insofern sehr erwünscht, dass die den Schiller verursachenden Gebilde nun endgültig als Hohlräume anzuerkennen wären, weil alsdann das, woran man bei der Betrachtung der Hohlräume zunächst denken musste, auch wirklich der Fall ist, und so eine paradox klingende Angabe aus der Literatur weggeschafft werden könnte. Ich darf aber vielleicht hervorheben, dass, wie ich glaube, durch die Beobachtungen von Tenne die Hohlraumnatur der schillernden Gebilde nicht allenthalben erwiesen ist, und gewisse Erscheinungen dadurch nicht befriedigend erklärt werden, welche andererseits wieder für das Dasein fester Körper sprechen.

Bei den von Tenne in erster Linie beschriebenen, von A. v. Humboldt mitgebrachten Stück kann es allerdings nicht zweifelhaft sein, dass es sich um Hohlräume im Obsidian

[1]) N. Jahrb. für Min. etc. 1872, pag. 1.

handelt. Die hier lang spindelförmigen Gestalten („ungefähr dem Körper eines Torpedo gleich") werden gar bis über 1 mm lang und zeigen eine dicke schwarze Umrandung im durchfallenden Licht. Dass die auf der oberen und unteren Schliffläche geöffneten, beim Einbetten des Präparats mit Canadabalsam erfüllten Poren — im Gegensatz zu den geschlossen bleibenden — nur eine feine zarte Contour aufweisen können, ist selbstverständlich. Hätten mir nur so beschaffene Proben vorgelegen, so wäre meine kleine Mittheilung im Jahre 1872 überhaupt nicht geschrieben worden.

Nun aber bespricht Tenne weiter ein gekauftes Exemplar von Real del Monte, welches „in einzelnen Theilen schon mehr an die von Zirkel beschriebenen Erscheinungen erinnert". Hier gehen die allerdings auch noch vorhandenen Spindeln in mehr eiförmige „Lamellen" über (der Autor scheint sich selbst dieses Ausdrucks nicht erwehren zu können). Wenn er dann bezüglich dieser Gebilde, welche ihm alle als Hohlräume gelten, fortfährt: „es kommen solche vor, welche einen Glaskern einschliessen und Einschnürungen zeigen", so kann ich mir dies von dem Standpunkte dieser Auffassung aus nicht wohl erklären. Lamellenförmige Cavitäten in Glas, welche einen Glaskern einschliessen? — das kommt ja der Erscheinung nach genau auf das heraus, was ich selbst zu beschreiben versuchte. Die auch von Tenne hervorgehobene Thatsache, dass die Dinge oft nur an einer Seite regelmässig oval begrenzt, an der anderen Seite aber durch eine gerade Linie abgeschnitten sind, ist eine derjenigen, die mich mit zuerst an der Hohlraumnatur irre werden liessen. Das, was mir als einer der überzeugendsten Beweise von der Solidität der eirunden Gebilde galt, der zerbrochene Zustand mancher derselben, mit aneinander passenden, bisweilen äusserst fein gezackten Bruchflächen, wurde von Tenne nicht beobachtet, ist aber in meinen Präparaten von vielen Fachgenossen, welche an der Frage ebenfalls Interesse nahmen, im Laufe früherer Jahre constatirt worden. Mitunter findet eine Fractur in drei isolirt nebeneinander liegende striemenförmige Partieen statt, von denen die beiden äussersten aussen ihre rein elliptische Contour zeigen. Wie es Poren sein könnten, welche durch Auspressung und Auseinanderzerrung einen solchen Anblick zu gewähren vermöchten, ist mir auch heute noch nicht recht denkbar.

Ueberhaupt aber scheinen unsere beiderseitigen Präparate gerade in den ausschlaggebenden Charakteren keineswegs übereinzustimmen. Von minderem Belang ist die Thatsache, dass in meinen Dünnschliffen die in Rede stehenden Objecte ihrer Längsrichtung nach sämmtlich, ihrer grössten Ausdehnung

nach fast sämmtlich streng parallel gelagert sind, während Tenne diesen Parallelismus vermisst. Was die Beschaffenheit der Umrisslinie anbetrifft, so ist er vollkommen im Recht, wenn er die auch schon meinerseits erwogene Folgerung ausspricht, dass ein platter, horizontal ausgebreiteter Hohlraum eine schmalere dunkle Umrandung geben muss als ein spindelförmiger. Aber bei den mir vorliegenden horizontal gerichteten Gebilden ist die Contour überhaupt nicht dunkel, sondern die allerfeinste, zarteste Linie, wie sie nicht füglich bei platten, hohlen Räumen vorkommen kann, selbst wenn deren gekrümmte Seitenwände nur die minimalste Höhe haben sollten. Den von ihm erwähnten Uebergang der Spindeln in mehr eiförmige „Lamellen" und in ganz unregelmässige Gestalten habe ich nicht wahrnehmen können, da mir weder die ersteren noch die letzteren vorgekommen sind.

Schliesslich muss aber noch ein wichtiger Punkt hervorgehoben werden, einer von denen, die mich vorwiegend zu dem Glauben leiteten, dass es sich hier um eingebettete, solide Glaslamellen handelt. Es ist die an dem von Tenne untersuchten Material leider ebenfalls nicht beobachtbar gewesene Erscheinung, dass, während die Obsidianmasse selbst auch nicht die kleinste oder undeutlichste mikroskopische Ausscheidung zeigt, die eiförmig begrenzten Partieen (meiner Auffassung nach das Glas der Lamellen) im scharfen Gegensatz dazu eine grosse Anzahl zwar höchst kleiner, aber sehr deutlicher, schmaler Nädelchen und Stächelchen von ganz blassgelblichgrünem Farbenton enthalten, daneben Kryställchen von rechteckiger oder quadratischer Oberfläche. Dabei ist es ganz gleichgültig, in welchem Niveau des Präparats die Ovale gelegen sind. Ich muss mit Tenne völlig übereinstimmen, wenn er damit endigt, dass diese Angabe für ihn „ohne Erklärung" bleibt; nur wer die Erscheinung nicht selbst wahrgenommen hat, kann auf die Vermuthung kommen, dass hier vielleicht eine Krystallisation in Hohlräumen oder eine von Wandungen derselben ausgehende Entglasung vorliege.

Die Untersuchungen Tenne's haben mir, wie ich am Schluss wohl noch einmal bekennen darf, nicht die Ueberzeugung verschafft, dass der Schiller unseres Obsidians allemal nur von Hohlräumen verursacht wird. Hoffentlich aber geben sie Veranlassung, dass an weiter zu prüfendem Material das, was zur Zeit noch als widersprechend und unvereinbar erscheint, nach irgend einer Richtung geklärt werde.

## 2. Herr A. Remelé an Herrn G. Berendt.

### Bemerkungen über die geologische Stellung des Joachimsthal-Lieper Geschiebewalles

Eberswalde, December 1885.

Schon seit Längerem bin ich bezüglich des öfter erwähnten Geschiebewalles der Gegend im N. und NO. von Eberswalde der Ansicht gewesen, dass derselbe dem unteren Diluvium angehöre. Zu dieser Auffassung wurde ich namentlich veranlasst durch das bereits in der Festschrift der Forstakademie Eberswalde, Berlin 1880, pag. 184, von mir hervorgehobene Vorkommen von Mammuthresten in demselben, sowie durch gewisse Analogien seines Geschiebeinhalts mit demjenigen des unteren Diluvialmergels. Für die Bearbeitung des I. Stückes meiner „Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe etc.“ war mir daran gelegen, über diese Frage grössere Gewissheit zu erlangen, und speciell zu dem Ende unternahm ich am 25. Juli d. J. in Begleitung des Herrn Dr. Ramann eine Excursion nach dem bekannten Steinberg bei Liepe, einem der Hauptaufschlusspunkte jener Gerölle-Ablagerung, welcher etwa 13 Kilometer ostnordöstlich von Eberswalde und etwas östlich von der Mitte der von letzterer gebildeten, gegen S. gewendeten Bogenlinie gelegen ist. Ich darf daran erinnern, dass die dortige Steingrube, welche viele Jahre hindurch schwunghaft betrieben worden, jetzt aber beinahe ausgebeutet ist, diejenige ist, welche auch anlässlich der in Berlin abgehaltenen 28. allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft von einer grösseren Anzahl von Geologen, darunter auch Torell, unter Ihrer Führung am 15. August 1880 besucht wurde. Es war mir durch wiederholte Localbesichtigung längst bekannt, dass auf der Ostseite der Grube eine ziemlich mächtige Ablagerung von gemeinem Diluvialsand im oberen Theil des Geschiebewalls sich findet, und es schien mir von besonderer Wichtigkeit zu sein, dieselbe genauer zu untersuchen, weil daraus zunächst weitere Aufschlüsse über das Alter der ganzen Bildung sich erwarten liessen. Als ich nun diese Untersuchung am 25. Juli vornahm, stellten sich zwei für die vorliegende Frage bedeutsame Thatsachen heraus, nämlich 1. das Auftreten eines ziemlich mächtigen Streifens von echtem, an der blaugrauen Farbe kenntlichem, unterem Geschiebemergel inmitten des Geschiebewalls und 2. das Vorhandensein von typischem Mergelsand, auf den zuerst Herr Ramann aufmerksam wurde, in dem vorerwähnten

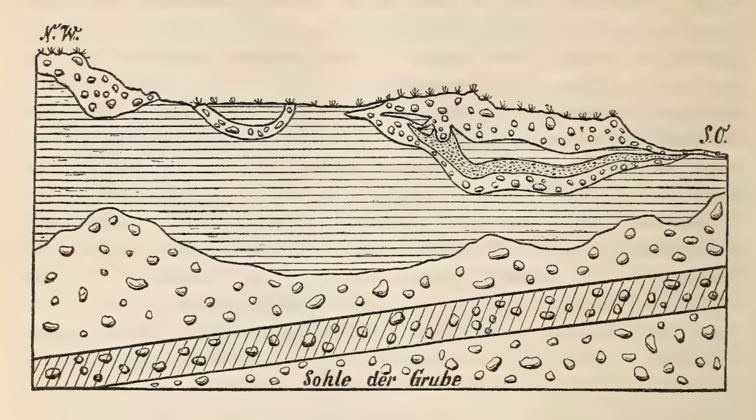
Sandabsatz.[1]) Hiernach sowie nach den gleich zu besprechenden Lagerungsverhältnissen der ganzen Oertlichkeit hielt ich die Zugehörigkeit des Geschiebewalls zum unteren Diluvium für sicher dargethan, und konnte daher auch in diesem Sinne bei unserem Zusammentreffen hierselbst am 4. September d. J. Ihnen gegenüber mich aussprechen. Von grossem Interesse war es mir nun bei dieser Gelegenheit, nachdem ich die obigen Wahrnehmungen mitgetheilt hatte, von Ihnen zu erfahren, dass Sie bezüglich der Einlagerung von unterem Diluvialmergel die nämliche Beobachtung bei Joachimsthal, also im nordwestlichen Stücke des Geröllezuges, gemacht hatten[2]), und dass unsere Ansichten über die aus dieser Erscheinung zu ziehenden Schlussfolgerungen übereinstimmten. Zugleich aber wurde ich hierdurch sowie durch Ihren Vortrag in der November-Sitzung veranlasst, das in Rede stehende Profil, welches auf der Ostseite der Steingrube neben der südöstlichen Ecke sich befindet, möglichst genau aufzunehmen; das Ergebniss dieser unter mancherlei erschwerenden Umständen bewerkstelligten Aufnahme habe ich in der umstehenden Zeichnung dargestellt.

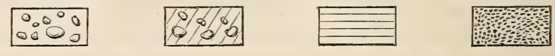
Was zunächst den eingelagerten Diluvialmergel betrifft, den ich bei früheren Besuchen der Grube noch nicht blossliegend gesehen hatte, so erscheint derselbe, soweit er sich verfolgen liess, in dem eigentlichen Geschiebewall als ein regelmässig verlaufender Streifen, den ich übrigens nur von der rechten Seite des Profils an bis in die Nähe von dessen Mitte direct zu beobachten vermochte. Rechts schiesst er 2,65 Meter unter der Oberfläche der Hauptmasse des Steinlagers ein und beträgt seine Mächtigkeit bei ebenflächiger Begrenzung 1,5 Meter; von dort aus senkt er sich mit flacher Neigung ungefähr in nordwestlicher Richtung. Sowohl oben als unten sondert sich die Mergelbank scharf ab; ihre obere Grenze wird durch eine bloss 1½ Centim. dicke, z. Th. ockerfarbige Sandlage vom Korn des gewöhnlichen Diluvialsandes bezeichnet. Weiter links jedoch war jene Schicht durch Abrutsche und Aufschüttungen so sehr verdeckt, dass eine erneute Freilegung langwierige Abräumungsarbeiten erfordert hätte. Um auch in diesem Theil des Profils den Mergelstreifen annähernd richtig zur Darstellung zu bringen, war ich genöthigt, mir vom Schachtmeister die Stelle, wo er die Sohle der Grube durchschnitten hatte, angeben zu lassen; ein wesentlicher Irrthum kann dabei indess nicht untergelaufen sein, da mir

[1]) Proben der beiden genannten Gebilde, welche bei jener Gelegenheit an Ort und Stelle entnommen wurden, befinden sich in der Sammlung der hiesigen Forstakademie.

[2]) Siehe briefl. Mittheil. v. 11. August: diese Zeitschrift XXXVII, pag. 804 ff.

Profil aus der Steingrube am Steinberg bei Liepe (Geschiebewall).
Maassstab annähernd 1: 300.




versichert wurde, dass die Oberfläche dieser „blauen Erde" dort sehr deutlich gewesen und selbst zum Auflegen eines Schienengeleises benutzt worden sei. Ob aber ebendaselbst Mächtigkeit und Einfallen noch die nämlichen sind wie auf der rechten Seite des Durchschnittes, und ob nicht etwa die eingeschaltete Masse dort hinaus Biegungen macht, muss ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls stimmt die Art und Weise der Einlagerung im Wesentlichen mit derjenigen überein, welche von Ihnen in der grossen Lüdecke'schen Steingrube bei Joachimsthal beobachtet und seitdem auch von mir bei Ihrer dahin ausgeführten Excursion mit Mitgliedern des internationalen Geologen-Congresses am 4. October d. J. gesehen wurde.

Nicht allein stratigraphisch, sondern andererseits auch durch die Farbe scheidet sich die Mergelschicht auffällig von der Steinpackung. Während letztere durch eine überall hervortretende, lebhaft braune Färbung der mergeligen Einbettungsmasse der Gerölle sich kennzeichnet, zeigt erstere die charakteristische blaugraue Farbe des in der hiesigen Gegend so sehr verbreiteten unteren Geschiebemergels. Diese blaugraue Farbe, obwohl in der aufgeschlossenen Partie überwiegend, geht doch

hier und da in Braun über; nach S. und W. von da aus, wo das Profil rechts abschliesst, verliert sie sich gänzlich und tritt dafür die gewöhnliche braune Farbe des Geschiebewalls ein, während die obere Grenze der betreffenden Schicht dort wenigstens anfangs noch deutlich bleibt und die Sanddecke an ihrem Hangenden stellenweise etwas dicker wird. Wenige Schritte weiter westlich schon lässt aber die langgestreckte Südwand der Grube nichts mehr von dieser Einlagerung erkennen. Nur darin übrigens weicht letztere von dem normalen unteren Diluvialmergel etwas ab, dass ihre Geschiebeführung bedeutender ist und nicht gegen diejenige der unmittelbar anstossenden Theile der Steinpackung zurücksteht, die überhaupt hier mehr nach der Tiefe zu sich stets am blockreichsten erweist.

Die übrigen Details des Profils konnten durchweg nach directer Wahrnehmung und Abmessung aufgetragen werden. Wie man sieht, ist die Gestalt der nach oben folgenden Sandablagerung, welche scharf gegen die Steinpackung abschneidet, eine ganz unregelmässige. Dieser Sand ist in jeder Beziehung nach Korngrösse, Zusammensetzung und Aussehen der echte Spathsand des unteren Diluviums, überdies meist deutlich, und zwar im Ganzen horizontal, geschichtet. Nur in geringer Ausdehnung tritt derselbe vollends zu Tage, grösstentheils wird er noch von kleineren Massen der Steinpackung überdeckt, deren Mächtigkeit übrigens nach S. zu auf 15 Centimeter herabsinkt. Das Merkwürdigste in diesem Theile des Aufschlusses ist jedoch der oben schon angeführte Mergelsand, ein Gebilde, welches in der Mark Brandenburg nur im unteren Diluvium vorkommt. [1]) Sein Auftreten ist an einen mitten im Spathsand eingelagerten, zumeist etwa $^3/_4$ Meter mächtigen Streifen der Steinpackung, dessen Hangendes er bildet, gebunden. Er ist von hell gelblicher Farbe und von gleicher Beschaffenheit mit Mergelsanden, die ich ausserhalb des Geschiebewalles, bei Eberswalde sowie westlich von da bei Heegermühle, in der Nachbarschaft des unteren Diluvialmergels angetroffen habe (s. unten). Seine Mächtigkeit beträgt durchschnittlich 45 — 50 Centimeter, steigt aber, bevor er sich gegen N. auskeilt, an einem niederhängenden Sack der obersten Steinpackung auf etwa 1 Meter, während sie in der entgegengesetzten Richtung allmählich bis zum Verschwinden der feinsandigen Lage abnimmt. Gegen den überliegenden unteren Diluvialsand grenzt sich dieser „Schluffsand" auf's Schärfste ab; dagegen geht er augenscheinlich in die ihn unterteufende Steinpackungslage über und bekommt in deren

[1]) Vergl. G. Berendt, Der Nordwesten Berlins, 1877, pag. 36.

Nähe ein streifiges Aussehen, indem braune Schlieren ihn durchziehen. Uebrigens zeigen die oberen Partieen der Steinpackung bei geringerer Zahl und Grösse der eingeschlossenen Geschiebe ganz das Gepräge eines Diluvialmergels, dabei aber nirgends eine blaugraue, sondern durchweg die braune Geschiebewallsfarbe. Zur Linken schiebt sich der Mergelsand als ein stark verschmälerter und bald aufhörender Fetzen in die zugehörige geröllführende Masse hinein, welche gleich darunter etwas rothstreifig ist. Ueber diesem nördlichen Ausläufer des Mergelsandes befindet sich noch ein 4 Centimeter dicker Streifen von Spathsand, der noch etwas weiter in die Steinpackung hinein nach links fortsetzt. Die höheren Theile der letzteren werden im Uebrigen von solchen schmalen Spathsandschmitzen, die bei dem Maassstab der Profilzeichnung nicht wiederzugeben waren, öfter durchsetzt. [1])

Verfolgt man nun vom Steinberg aus den gerade nach S. über die diluviale Hochfläche hinlaufenden Feldweg, welcher weiterhin zur Holzimprägnir-Anstalt an der Liepe-Oderberger Chaussee hinabführt, so bleibt man oben beständig auf der steinig-mergeligen Ablagerung des Geschiebewalls, bis nach Zurücklegung einer Strecke von etwa $^3/_4$ Kilometer der die breite jungalluviale Auswaschung zwischen Liepe und Falkenberg auf der Nordseite begrenzende Abhang erreicht wird. Auf der Höhe vor letzterem befinden sich hier nahe beieinander noch zwei kleinere Steingruben, in denen die Steinpackung

---

[1]) Herr G. De Geer, welcher den Steinberg gleichfalls besuchte, hat sich über die vorhin besprochene grössere Spathsandeinlagerung dahin geäussert, dass er geneigt sei, sie für interglacial anzusprechen (s. in diesem Bande pag. 193, und Geol. Fören. Förhandl., VII, p. 452 u. 453). Dem gegenüber muss jedoch bemerkt werden, dass dieselbe zu local und ungleichmässig auftritt, um in den Rahmen eines eigenen, umfangreichen geologischen Gebildes zu passen; nur in einem Theile der Ostseite, an keiner anderen Stelle der sehr ausgedehnten Grube ist etwas Derartiges vorhanden. Zweifelsohne liegt hier bloss eine jener zufälligen und untergeordneten Einbettungen von Diluvialsand vor, denen man auch sonst im hiesigen älteren Diluvium häufig begegnet.

Wenn nun ferner jene Vermuthung die Annahme involvirt, dass die zuoberst liegenden Theile der Steinpackung in unserem Profil dem oberen Geschiebemergel entsprechen sollen, so dürfte die vorausgehende Darlegung an sich schon dies widerlegen. Zudem sind dieselben petrographisch sowie nach der Art der darin enthaltenen Geschiebe von den hangenderen Partieen der Steinpackung im Reste der Grube, wo erstere ganz zu Tage ausgeht, nicht unterschieden; auch hier wird nach oben hin (ebenso wie bei Joachimsthal) der Steinreichthum stets geringer. Sodann sieht man beispielsweise, wie die kleine, isolirte, schalenförmige Partie der Steinpackung oben in der linken Hälfte des Profils noch von unterem Diluvialsand ausgefüllt wird. Auch sonst sind keinerlei Anzeichen für oberen Diluvialmergel, wie z. B. das Vorkommen von lehmigem Sand, anzutreffen.

ohne Sandauflagerung zu Tage ausgeht. An derselben Stelle aber gelangt man alsbald zu ihrer unteren Grenze: es zeigt sich als das Liegende des Geschiebewalls ein mächtiges Sediment von geschichtetem, unterem Diluvialsand, welcher in einer vom Rande des Abhanges zur Landstrasse hinabgehenden Schlucht steil durchschnitten und auch dem Wege entlang an der Böschung überall zu sehen ist; an verschiedenen Punkten ist die Bedeckung dieser Sandmasse durch die Steinpackung vorzüglich zu sehen. Ganz die nämliche Beobachtung ist etwa $2\frac{1}{4}$ Kilometer weiter gegen W., auf dem Wege von Liepe nach dem im Forstrevier Chorin gelegenen Schufutsberg, zu machen. Somit steht es fest, dass der Geschiebewall von gewöhnlichem nordischem Sand unterlagert wird.

Den Schlüssel zur Deutung dieser Thatsache scheinen mir die Verhältnisse bei Eberswalde zu bieten. Ueberall, wo in der hiesigen Gegend die tieferen Schichten des Diluviums genauer zu verfolgen sind, trifft man unten den geschiebefreien Thon und darüber, zuweilen direct, meist aber erst ein Ende höher, den unteren Geschiebemergel. Bei Heegermühle, wo vor mehreren Jahren die Lagerungsfolge namentlich in der grossen Thongrube am Finow - Canal gleich östlich von der Canalbrücke gut zu erkennen war, zeigt der geschiebefreie Thon oben lediglich einen Uebergang in einen bläulichen, höchst feinen mergeligen Sand, auf welchem unmittelbar dunkel blaugrauer unterer Geschiebemergel lagert; die Decke des letzteren wird in mehr als 2 Meter Mächtigkeit von Mergelsand gebildet, der in seiner tieferen und grösseren Partie (ca. 1,6 Meter) blaugrau und kalkreich, darüber (ca. 0,6 Meter) gelblich, stärker ausgelaugt und mehr als ein Glimmersand, welcher in der That auch als Formsand dient, entwickelt ist; sodann folgt der untere Grand mit zahlreichen Geschieben und Mammuthresten.[1]) Anders ist es bei Eberswalde, wo der untere Mergel durch Spathsand vom Thon getrennt ist. Dies lässt sich z. B. aus den beiden Durchschnitten, die ich hier mittheile, entnehmen.

I. In dem früheren Wegeinschnitt an der Südostecke der grossen Kiesgrube zwischen dem Bahnhof Eberswalde und dem Spechthausener Fahrweg, schräg gegenüber dem sogen. Landhaus, beobachtete ich 1880 von oben nach unten nachstehende Schichtfolge:

1. Mächtiges Lager von unterem Grand (Mammuth-Niveau), hauptsächlich unten reich an Geschieben, sowie

[1]) S. Festschrift etc., pag. 183 (Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe, I, pag. XIII).

mit Resten von *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Cervus tarandus* etc. und mit unregelmässigen Einlagerungen von Spathsand.

2. Dünne Lage von weissem Sand.
3. Unterer Geschiebemergel von brauner Farbe, ca. 4 — 5 Meter mächtig, mit verschiedenen, doch meist kleineren Geröllen (besonders Gneiss, daneben u. a. Macrouruskalk, Wesenberger Gestein, Faxekalk etc.).
4. Geschichteter Spathsand, oben mit einigen dunkelbraunen Schnüren, die im Ganzen seiner Oberfläche parallel laufen; ein paar Meter unter dieser noch Grand mit Geschieben.

II. 400 Meter östlich von diesem Punkte in einem durch eine alte Thongrube entstandenen Tümpel neben dem städtischen Krankenhaus liess ich auf Wunsch des hiesigen Magistrats, behufs Maassnahmen zur Beseitigung des dort stagnirenden Wassers, im Juli vorigen Jahres ein Bohrloch niederbringen, mit welchem durchteuft wurden:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Gelber, sandreicher Lehm mit kleinen Steinen (vielleicht eine alte Aufschüttung) . . . . . . . . . . . . . | 0—2,5 m |
| 2. | Dunkel blaugrauer, sehr fetter unterer Mergel mit Geschieben . . . . . | 2,5—4,10 „ |
| 3. | Unterer Diluvialsand (Spathsand) mit einer eingelagerten, etwa 0,3 m dicken Schicht von Mergelsand[1]) . . . . | 4,10—5,90 „ |

Weder hier, noch in der Kiesgrube ist bis zum geschiebefreien Thon niedergegangen worden; sicher findet er sich aber unter dem das Liegende des unteren Mergels ausmachenden Sandlager. Dies ist schon deshalb anzunehmen, weil er, bei flachem Einfallen der Schichten in der Kiesgrube ungefähr von S. nach N., wenig südlich von dort auf dem entgegengesetzten rechten Ufer des Schwärze-Baches allenthalben im Walde ansteht; ebendasselbe ist zu schliessen aus dem Steigen des Wassers durch hydrostatischen Druck an der Stelle II nach Durchbohrung des unteren Mergels. Ferner sieht man auch mehrfach direct den geschichteten Thon, wo er hierorts zu Tage tritt, von jenem Diluvialsand überlagert.

Man kann also wohl als Regel annehmen, dass der untere Geschiebemergel in der Eberswalder Gegend auf einer Spath-

---

[1]) Dieser Mergelsand lag zwar mitten im Spathsand, aber doch ziemlich nahe dem Mergel, zwischen 4,10 und 5,10 Meter Tiefe; er war im frischen Zustande hell blaugrau und nahm beim Eintrocknen eine hell gelbliche Farbe an.

sandmasse ruht. Diesen Sand nun — und das ist der Punkt, auf den es gegenwärtig speciell ankommt — halte ich für übereinstimmend mit demjenigen, welcher bei Liepe den Geschiebewall unterteuft.

Schliesslich möchte ich noch auf eine Eigenthümlichkeit des Geschiebewalls aufmerksam machen, deren weitere Verfolgung vielleicht mehr Licht auf seine Entstehung zu werfen im Stande wäre; es ist dies das Auftreten ausgedehnter geschichteter Partieen inmitten desselben. Eine solche findet sich am Steinberg in deutlichster Ausbildung an der hohen Südwand der Steingrube nahe dem Eingang an der südwestlichen Ecke, von wo dieselbe gegen O. fast in der ganzen Länge jener Wand zu verfolgen ist. Zu Tage liegt daselbst richtungslose Steinpackung, ganz oben durch Verwitterung etwas verändert; ungefähr 2 Meter unter der Oberfläche beginnt nun der geschichtete Theil, welcher bis zu einer Mächtigkeit von $5^1/_4$ Meter hinunterreicht und eine höchst regelmässige, mehrfach wiederholte Wechsellagerung von Spathsandstreifen, Grandlagen und Steinpackungsbänken bei horizontaler Schichtung, welche am feinsten und auffälligsten in den sandigen Lagen entwickelt ist, erkennen lässt; sodann sind weitere $3^1/_2$ Meter abwärts in der Geröllablagerung auch noch einzelne dünne, gleichermaassen geschichtete Sand- und Grandlagen vorhanden. Aehnliches sieht man in einer grösseren Steingrube am Schmolitz, etwa 2 Kilometer westlich von Liepe auf der Nordseite der Chaussee nach Eberswalde gelegen, welche gegenwärtig von Herrn H. Hartwig hierselbst betrieben wird: geschichtete sandig-grandige Lagen, mehrere Fuss oder auch einige Meter mächtig, durchziehen in verschiedenen Höhen weithin und ziemlich horizontal das Steinlager.

Die Aufklärung darüber, wie man die partielle Schichtung des Geschiebewalls mit der Auffassung desselben als einer Endmoräne des Inlandeises zusammenreimen soll, muss ich den Anhängern der Glacialhypothese überlassen. Lässt man indessen diese Frage vorläufig unerörtert, so scheint mir die Gesammtheit der Aufschlüsse in hiesiger Gegend auf eine nähere Beziehung des Geschiebewalls zum unteren Diluvialmergel hinzuweisen. In seinen südlichen Anhängen, wozu u. a. der Teufelsberg am Oderberger See zu rechnen ist, verliert sich durch die Zunahme der mergeligen Zwischenmasse der Gerölle oft fast jeder wesentliche Unterschied vom Geschiebemergel.

---

## 3. Herr H. Pohlig an Herrn E. Kayser.

### Ueber eine Hipparionen-Fauna von Maragha in Nordpersien, über fossile Elephantenreste Kaukasiens und Persiens und über die Resultate einer Monographie der fossilen Elephanten Deutschlands und Italiens.

Bonn, December 1885.

Im Jahre 1884 bot sich mir eine Gelegenheit, in Begleitung eines Botanikers Persien, namentlich das nördliche, wissenschaftlich zu bereisen. Eines der hauptsächlichsten, mir auf dieser Reise gesteckten Ziele war, auf die etwas vagen Angaben früherer russischer Reisender hin, wie Göbel's, Khanikoff's und Abich's [1]), eine nach diesen bei der Stadt Maragha östlich vom Urmiahsee vorhandene fossile Mammalienfauna wiederaufzufinden und auszubeuten.

Nach längerem Suchen gelang es mir in der That, an mehreren Punkten in der Umgebung genannter Stadt Ansammlungen fossiler Knochen aufzufinden und zu gewinnen, so lange bis die zunehmende Sommerhitze es verhinderte; über die Resultate dieser Ausgrabungen, soweit selbige damals fortgeschritten waren und von mir an Ort und Stelle, ohne wissenschaftliches Hilfsmaterial, übersehen werden konnten, habe ich in zwei an Prof. von Lasaulx [2]) und Dr. Tietze [3]) von Maragha selbst aus gerichteten Briefen vorläufig bereits berichtet. In Nachfolgenden gebe ich eine Ergänzung der dort aufgestellten Liste der Maragha - Fauna und eine geologische Skizze des Thales von Maragha, ausführliche Mittheilungen einer grösseren monographischen Bearbeitung vorbehaltend.

I. Das Thal von Maragha verdankt seine Entstehung in erster Linie einer breiten Dislocationsspalte, welche in etwa aequatorialer Richtung einen den Hochgebirgen der Westgrenze in SSO.—NNW. parallel laufenden Höhenzug cretacischer und vielleicht auch jurassischer Gesteine [4]) durchschneidet. Durch

[1]) Vergl. C. Grewingk in Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1881, pag. 296 ff.

[2]) Sitzungs-Ber. d. niederrh. Ges. 1884, pag. 173 (in Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl.-Westf.).

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., Wien 1884, pag. 282.

[4]) Siehe die vorhergehenden Citate und Sitz.-Ber. d. niederrhein. Ges. 1885, pag. 92 über die von mir dort zuerst gefundenen Ammoniten, Belemniten etc.

dieses Dislocationsthal fanden bereits in jungtertiärer Zeit die vom vulcanischen Hochgebirge Sahend im NO. herabströmenden Wildwässer ihre Bahn zu dem damals sehr viel höheren Urmiah-See; die Ebene von Maragha bildete sonach in jener Zeit eine Ausbuchtung des Urmiah-See's, durchschnitten von den Fluviatilgewässern des Sahend, und die Ablagerungen, welche sich auf dem Boden dieser Bucht gebildet haben, sind fluviallacustrischer Entstehung.

Es sind überwiegend fahlröthliche Mergel, an der Luft zerfallend, in der Tiefe aber meist steinhart, welche die Hügel in der Umgebung der Stadt bilden, — offenbar als Detritus der vulcanischen Aschen und Sande des hohen Sahend entstanden und häufig untermischt mit horizontal angeordneten Bimssteinschnüren. Vielfach werden ferner die Mergel durchzogen von Sandsteinbänken und von mehr oder weniger mächtigen Geröllschichten, aus Sahend-Material bestehend und hie und da Blöcke von mehr als einem Meter Durchmesser enthaltend. — Je näher dem Hochgebirge, desto mehr nehmen diese Geröllablagerungen an Ausdehnung zu, die Blöcke sind noch weit grösser und das Ganze ist dort nach oben hin untrennbar verbunden mit dem wüsten Chaos erratischer Blöcke, welches offenbar die ältesten Plistocaenablagerungen repräsentirt. Eine so enge Verknüpfung zwischen Pliocaen und Plistocaen in Persien würde vollkommen entsprechend sein den analogen, in Europa, an der englichen Ostküste und an zahlreichen anderen Punkten beobachteten Verhältnissen.

Die rothen Mergelhügel von Maragha erheben sich zu mehr als 100 Meter über das Niveau des Flusses Safi-Tschahi daselbst, im Grossen tafelförmige, seltener conische, in den Seitenschluchten dagegen stellenweise sehr bizarre Erosionsformen bietend. Aus diesen gleichmässig horizontalen Schichten treten mehrfach in der Ebene isolirte kleine Riffe aufgerichteter untercretacischer Kalke zu Tage.

An nicht weniger als 6 Punkten, mehr oder minder entfernt von der Stadt, hat man bisher in den Mergeln Ansammlungen fossiler Knochen etc. gefunden, je von geringem Umfang bis zu nahezu $^1/_2$ Kilometer Ausdehnung, und in verschiedenen Niveaus, ohne dass letztere untereinander durch irgendwelche Differenzen der Fauna unterschieden zu sein scheinen. Diese Reste sind weisslich, durch den umgebenden Mergel meist röthlich überzogen, nicht sehr consistent, in der Tiefe sogar recht mürbe und Vivianit-reich, daher von hohem specifischem Gewicht — ein Erhaltungszustand, welcher demjenigen der fossilen Knochen von Pikermi ganz ähnlich ist.

Die Liste der Maragha-Fauna ergänzt sich jetzt, wie folgt:

1. *Hipparion* cf. *gracile*, die häufigste Form; auch mehrere Cranien sammt Mandibeln und fast sämmtliche Knochen des Skeletes wurden erbeutet.

2. *Onager (?)* sp., kleinere Equidenform.

3. *Rhinoceros Persiae* Pohl., eine incisive Species. Aehnlichkeit der Molaren in der Kronenansicht bei dieser Art mit *Rh. tichorhinus* mag Brandt (cf. Grewingk l. c.) zur Angabe letzterer Form von Maragha bewogen haben.

4. *Mastodon (Pentelici?)* sp., weniger häufig als die Rhinoceroten, von welchen nicht weniger als 4 adulte Schädel, ein fernerer mit dem Michgebiss etc. ausgegraben wurden. Erwähnenswerth ist ein 2,35 m langer Stosszahn.

5. *Palaeohys maraghanus* Pohl. Der interessante Suide von Maragha ist einer der wenigen Berührungspunkte mit der sivalischen Fauna Nordindiens.

6. *Tragoceros* sp., kleine Form, nächst *Hipparion* die bei Maragha verbreitetste.

7. *Antilope* sp. *major (Antidorcas?)*.

8. *Palaeoreas* cf. *Lindermayeri*.

9. *Gazella* sp.

10. *Cervus?* sp.

11. *Helladotherium* sp., wahrscheinlich mit der Art von Pikermi identisch.

12. *Giraffa attica*.

13. *Bubalus?* sp.

14. *Hyaena* cf. *eximia*.

15. *Canis?* sp.

16. *Felis* sp.

Zweifellos wird sich diese Liste[1]) im weiteren Verlauf der Untersuchungen noch vergrössern; nach dem Bisherigen ist die Uebereinstimmung mit Pikermi ganz überwiegend, mit der sivalischen Fauna finden sich nur sehr wenig Anknüpfungspunkte, und es scheint somit die Maragha-Fauna über die von Calvert neuerdings in der Troas aufgefundene Hipparionen-Fauna hin mit der griechischen in directer Verbindung gestanden zu haben.

Was die Angaben früherer russischer Reisenden und Autoren (Brandt etc.) von einer Diluvial-Fauna (*Rhinoceros tichorhinus*, *Hyaena spelaea* etc.) und Knochenhöhlen bei Maragha betrifft, so fand ich daselbst von alledem trotz eifrigster

[1]) Das Vorkommen so vieler grosser Herbivoren setzt es ausser Zweifel, dass in damaliger Zeit auf der heute so sterilen Hochebene eine reiche Baum- und Strauch-Vegethation herrschte, welche jetzt dort überhaupt fast nur bei Irrigation aufkommen kann.

Nachforschungen keine Spur und scheinen mir dieselben fast auf Verwechselung zu beruhen; denn die bei Maragha in der That in den Mergeln und Tuffen mehrfach vorhandenen Höhlen und Gemächer sind, wie ich mich durch Besuch derselben überzeugte, durchaus künstlicher Natur, theilweise unseren niederrheinischen „Ofenkaulen" vergleichbar.

II. In dem kaukasischen Museum zu Tiflis untersuchte ich eine Anzahl fossiler Elephantenreste, welche beweisen, dass das circumpolare Mammuth, wie in Europa die Alpen und Pyrenäen, so in Asien den hohen Kaukasus überschritten hat, eine Thatsache, welche mir in Bezug auf den sogen. *Elephas armeniacus* Falconer von Erzerum von Belang erschien. Ausser einigen Molarenresten war darunter ein sehr typisches Becken mit Foramen ovale von 0,195 × 0,1 m aus Daghestan und ein Calcaneum von fast 0,27 × 0,19 m Dimension von Alexandropol, in 5000′ Höhe gefunden.

Ebendort sah ich den breitesten, bis jetzt überhaupt gefundenen Elephantenmolaren, der linke, maxillare eines Mammuthes von dem Nordabhang des Kaukasus, mit 0,13—0,14 m maxillarer Breite! Abbildungen davon gebe ich an entsprechender Stelle.

Von Wichtigkeit sind ferner einige specifisch schwere Reste von Knochen und Molaren von dem Kubanfluss, letztere 3 Lamellen in 0,05 m enthaltend und somit von dem Typus des *Elephas meridionalis*, — als nunmehr auch locales Verbindungsglied zwischen der europäischen und asiatischen Form dieser Species.

Die bei Maragha in Nordpersien gefundenen fossilen Proboscidierreste habe ich in der vorhergehenden Notiz erwähnt. Neuerdings schreibt mir Dr. Tholozan, Leibarzt des Schah, dass er mir einen im fernen Osten Chorassans gefundenen Zahn von *Elephas primigenius* zusende; ich werde nach Ankunft des Stückes weiter über dasselbe berichten.

III. Seit 1879 habe ich mich vorzugsweise beschäftigt mit einer Durcharbeitung der Diluvialfauna der in dieser Hinsicht wichtigsten deutschen und italienischen Museen, ausgehend von der aus den Travertinen Thüringens erbeuteten. Ich bearbeitete zunächst die Elephantenreste; der erste Theil dieser Monographie, Dentition und Kranologie enthaltend, ist nunmehr völlig druckfertig.

Ich arbeitete für diesen Zweck in den Museen von München, Stuttgart, Karlsruhe, Mannheim, Darmstadt, Frankfurt a. M., Mainz, Bonn, Münster i. W., Halle a. S., Jena, Gotha, Dresden; in Italien zu Verona, Padua, Bologna, Florenz,

Rom, Pisa, Mailand, Turin, Arezzo; ferner in Tiflis, Lyon und Brüssel, sowie in zahlreichen Privatsammlungen Thüringens, des Rheins etc.; ausserdem besuchte ich zu demselben Behuf die Museen von Berlin, Leipzig, Göttingen, Prag, Brünn, Wien und Odessa, von London, Leyden und Paris.

Das Hauptresultat dieses Werkes ist die Beschreibung und Abbildung eines wichtigen und glänzenden Materiales an Elephantenresten, von welchem bisher relativ nur sehr wenig an die Oeffentlichkeit gedrungen war. — Es würde zu weit führen, die daselbst aus den Beschreibungen und Vergleichungen gezogenen Specialsummarien an dieser Stelle zu wiederholen; es mögen aus diesen Ergebnissen die nachfolgenden Punkte [1]) als von besonders hervorragender und allgemeiner Bedeutung hier herausgehoben und zusammengestellt sein.

1. *Elephas antiquus* FALC. ist das grösste aller bisher bekannten Landthiere gewesen. Eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten desselben ist die extreme, bis gegen 1 m erreichende Divergenz seiner Incisor-Alveolen. In Kranologie wie in Dentition zeigt *E. antiquus* mehrfache Beziehungen zu *E. africanus.*

2. Die insular mediterranen, fossilen Diminutiv-Elephanten von Malta etc. können nicht als specifisch von *E. antiquus* verschieden angesehen werden; dieselben sind vielmehr unter der Bezeichnung „*E. (antiquus) Melitae* FALC.“ als mehrfache Abstufungen einer durch Degeneration erzeugten Diminutivrasse genannter Art zu betrachten.

3. *Elephas meridionalis* NESTI emend. POHLIG hat in den Dimensionen etwas hinter *E. antiquus* zurückgestanden und ist von letzterer Art in Detition und Kranologie weit verschieden. Die durch NESTI und FALCONER von *E. meridionalis* verbreiteten, in mehrfacher Hinsicht irrigen Ansichten finden sich in meiner Monographie mendirt. Kranologisch zeigt *E. meridionalis* manche Beziehungen zu *E. indicus* und namentlich zu *E. primigenius.*

4. Die von FALCONER und CAUTLEY unter der Bezeichnung „*E. hysudricus*“ abgebildeten Fossilreste aus den indischen Sevalik hills können, nach der in meiner Monographie vorgenommenen Emendation des *E. meridionalis*, nicht mehr als specifisch von letzterer Art different festgehalten werden.

5. Die Kenntniss von *Elephas primigenius* BLUM. hat in diesem Werk ebenfalls, durch sorgfältige Beschreibung und

[1]) Diese Punkte sind nicht etwa als pure Thesen aufzufassen, sondern als durch Zahlen, Maassangaben und sonstige Nachweise in meiner Monographie aufgedeckte Thatsachen.

Abbildung eines sehr reichen, bisher noch nicht publicirten Materiales, eine beträchtliche Erweiterung erfahren. In den Dimensionen steht das Mammuth hinter *E. meridionalis* und namentlich *E. antiquus* zurück, übertrifft jedoch die recenten Elephanten. Die auch bei *E. primigenius*, wie bei *E. antiquus* vorkommenden Diminutivformen haben, durch erneute Communication mit der Stammform in ausgedehnterer Weise, den Charakter einer wohlgesonderten, localen Rasse theilweise oder ganz verloren. Das Mammuth ist der recenten indischen Art am nächsten verwandt, aber gleichwohl specifisch scharf von letzterer Art geschieden.

6. Unter der Bezeichnung „*Elephas trogontherii* Pohl." führe ich in meiner Monographie eine europäische Molarenform auf, welche zwischen denjenigen des *E. primigenius* und *E. meridionalis* zoologisch, wie ihrer geologischen Lagerstätte nach, in der Mitte steht, dem *E. antiquus* in der Lamellenformel am nächsten kommt, aber durch die Kronenform und geologische Lagerstätte von dieser Art weit schärfer gesondert ist als von den anderen beiden Species. Das Verhältniss von *E. trogontherii* zu *E. armeniacus* Falc. und auch *E. namadicus* Falc.-Cautl. bleibt noch genauer zu untersuchen. — *E. meridionalis* und *E. primigenius* stehen nach Kranologie und Dentition über *E. trogontherii* hin in directer Verwandtschaft.

7. Die Annahme eines „Präantepenultimus" in der Milchmolarenserie der Elephanten durch Falconer und L. Adams ist nicht begründet.

8. Ich theile die Elephanten nach Kronenformen und Lamellenzahlen der Molaren ein in Archidiskodonten *(E. planifrons, E. meridionalis)*, Loxodonten *(E. africanus, ? E. antiquus)* und Polydiskodonten *(E. primigenius, E. indicus* etc.), die Stegodonten mit Clift wieder zu *Mastodon* zählend.

# C. Verhandlungen der Gesellschaft.

## 1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. November 1885.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. phil. Rischbieth in Neustadt a. Rübenberge,
vorgeschlagen durch die Herren von Koenen, Dames und Tenne;

Herr Bergrath Ulrich in Diez a. d. Lahn,
vorgeschlagen durch die Herren Kayser, Dames und Tenne;

Herr Real-Oberlehrer Waldschmidt in Elberfeld,
vorgeschlagen durch die Herren Kayser, Dames und Tenne;

Herr Claudio Segré, Ingénieur-géologue des chemins de fer méridionaux, Ancone (Italie),
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Hauchecorne und Tenne;

Herr Dr. phil. Reinhold Brauns in Marburg, Assistent am mineralogischen Institut der Universität,
vorgeschlagen durch die Herren Bauer, Nötling und Tenne;

Herr Aug. Lengemann, Bergassessor in Clausthal,
vorgeschlagen durch die Herren v. Koenen, Holzapfel und Ebert;

Herr Cand. phil. WOLLEMANN in Börssum, z. Z. in Würzburg,
vorgeschlagen durch die Herren DAMES, BRAUNS und KOKEN;

Herr WILH. MÜLLER, Assistent am mineralogischen Institut der technischen Hochschule in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren DATHE, KLOCKMANN und TENNE.

Herr DAMES legte einige Sedimentärgesteine vor, welche sich als Geschiebe in einer Kiesgrube nördlich von Langenstein unweit Halberstadt am Harzrande gefunden haben. Die Kiesgrube liegt unmittelbar an der Chaussee zwischen Halberstadt und Derenburg, nördlich von ihr und gegenüber dem letzten Hause der sogen. „Wilhelmshöhe", wo sich die Chaussee nach Blankenburg abzweigt. Herr Oberlehrer Dr. ZECH in Halberstadt, der die vorgelegten Stücke gesammelt und freundlichst zur Verfügung gestellt hat, theilt über die Lagerungsverhältnisse in der Kiesgrube folgendes Profil mit:

| | | Mächtigkeit |
|---|---|---|
| a. | Rothbrauer Lehm ohne Geschiebe . . . | 1′ |
| b. | Gelbrother Lehm mit nordischen Geschieben | $1\frac{1}{2}$′ |
| c. | Feiner gelber Quarzsand, in welchem Partieen von Quarzsand mit nussgrossen Stükken von Kalk, Kieselschiefer etc. eingelagert sind . . . . . . . . . . . . . . | $1\frac{1}{2}$—3′ |
| d. | Quadersandstein des Gault. | |

Aus diesen Angaben geht hervor, dass die Lehme, welche nordische Geschiebe führen, über den Sanden mit einheimischen Geröllen ruhen. Da es sich hier jedoch nicht um eine Erklärung der verschiedenen Diluvialerscheinungen, wie sie der Harzrandrand bietet, handelt, schon aus dem Grunde, weil dem Vortragenden das Material an thatsächlichen Beobachtungen zu einer solchen Erklärung noch zu lückenhaft und unzusammenhängend erscheint, so sei hier nur diese Thatsache festgestellt. Jedoch das eine sei hervorgehoben, dass die erwähnten Lagerungsverhältnisse sehr wohl in Einklang stehen mit denjenigen, welche auch weiter, namentlich westlich und nördlich von der hier besprochenen Localität, d. h. nördlich von Wernigerode und Ilsenburg einerseits, südlich des Huy andererseits bekannt sind. Auf der EWALD'schen geologischen Karte der Gegend zwischen Magdeburg und dem Harz (Section Halberstadt) sind Anhäufungen nordischer Blöcke auf Anhöhen und Abhängen ausgezeichnet, und diese Anhäufungen sind zumeist kuppenartig Schottern aufgesetzt, welche gänzlich oder

doch durchaus vorwiegend aus hercynischem Material bestehen.

Was nun die vorgelegten Geschiebe betrifft [1]), so theilen sie sich in zwei scharf gesonderte Gruppen. Die einen stammen aus Skandinavien, resp. aus baltischen Regionen, die anderen sind Bruchstücke der zunächst nördlich anstehenden Formationen. Die Richtung des Weges, den sie genommen haben, ist für beide dieselbe, die Länge desselben aber sehr verschieden. — Von echt baltischen Gesteinen waren sicher zu bestimmen:

1. rothe, violette, ziegelrothe Quarzite, die zusammen nur verschiedene Varietäten des sogen. Dala-Quarzites repräsentiren;
2. ein Stück des typischen Graptolithengesteins mit *Monograptus priodon;*
3. zahlreiche, grosse (z. Th. über kopfgrosse) Knollen von Feuerstein.

Aus den der Localität nahe anstehenden Schichten, wie dem Muschelkalk und der Kreideformation, liegen vor: Wellenkalk, Dolomite der Anhydritgruppe, Nodosenkalk, ferner Gaultsandstein, rother und weisser Plänerkalk, Salzbergmergel und Quader.

Es genügt ein Blick auf die erwähnte Section der Ewald-schen Karte, um zu übersehen, dass alle diese verschiedenen Glieder der genannten beiden Formationen nördlich von der Localität, und zwar wenig von ihr entfernt, anstehen, und so wird auch für sie die nordsüdliche Transportrichtung angezeigt, welche durch ihr Zusammenvorkommen mit den baltischen Geschieben, deren gleiche Transportrichtung keinem Zweifel unterliegt, direct bewiesen ist.

Namentlich die baltischen Geschiebe beanspruchen ein grösseres Interesse, weil — abgesehen von den Feuersteinen der baltischen Kreide — bisher nur solche von Eruptivgesteinen oder krystallinischen Schiefern bekannt geworden waren; nun aber auch durch sie die Heimath erkannt ist, woher die nordischen Materialien am Harzrande stammen. Diese Heimath ist der centrale Theil der baltischen Länder — also wesentlieh Schweden; Norwegen resp. Ehstland sind ausgeschlossen. Das tritt in guten Einklang mit den Erfahrungen, die man über die Verbreitung der Sedimentgeschiebe gemacht

[1]) Ueber die krystallinischen Schiefer und die Eruptivgesteine, welche mit den oben aufgezählten Sedimentgesteinen zusammen vorkommen, wird Herr Dr. Zech selbst demnächst in dieser Zeitschrift eine Mittheilung veröffentlichen.

hat, welche in dem sich nördlich von der hier besprochenen Gegend ausdehnenden Theile des eigentlichen norddeutschen Glacialgebietes (Sachsen, Hannover, Mecklenburg) sich gefunden haben.

Herr Berendt sprach zunächst über das Alter des Geschiebewalles von Joachimsthal. Er schilderte die Schichtenfolge, wie sie in neuen Aufschlüssen dieses Jahres sich darbot, und aus welcher die Zugehörigkeit des Walles zum unteren Diluvium hervorgeht; denn inmitten des Geschiebewalles liegt eine 2 — 5 m mächtige Einlagerung von unterem Geschiebemergel (vergl. die briefl. Mittheilung pag. 807).

Herr A. Remelé bemerkte hierzu, dass er die Ansicht, der Joachimsthal - Lieper Geschiebewall müsse zum unteren Diluvium gerechnet werden, schon früher gehabt und eine bestimmte Bestätigung hierfür im Juli d. J. durch Beobachtungen am Steinberg bei Liepe gefunden habe, welche zum Theil mit den von Herrn Berendt bei Joachimsthal gemachten identisch sind (s. dieses Heft pag. 1014).

Herr Gottsche legte ein bräunlichrothes, poröses Dolomitgeschiebe von Schönkirchen, 6 Kilom. ONO. von Kiel vor, welches sich durch zahlreiche Exemplare von *Platyschisma Kirchholmiensis* Keys. als zur oberen Abtheilung des Mitteldevon gehörig verräth. Diese Art ist lediglich aus Livland bekannt; auch zeigt der Gesteinscharakter des vorgelegten Geschiebes die vollkommenste Uebeinstimmung mit dem anstehenden Vorkommen von Kirchholm an der Düna, von welchem Belegstücke aus der coll. Buch verglichen werden konnten, so dass an der livländischen Herkunft des gedachten Geschiebes nicht zu zweifeln ist. Ferd. Rœmer hat soeben in der Lethaea erratica (pag. 137, t. XI, f. 1 a) zwei Geschiebe desselben *Platyschisma* - Dolomites aus Ostpreussen bekannt gemacht. Der Vortragende constatirte ferner in dem mineralogischen Museum der Universität Rostock zwei solche Geschiebe von Warnemünde und Tessin in Mecklenburg, sowie in der städtischen Sammlung zu Neubrandenburg ein ebensolches Geschiebe von Greifswald. — Es erhöht sich durch diesen Fund die Zahl der bestimmt aus den russischen Ostseeprovinzen selbst stammenden Geschiebe-Arten für Schleswig-Holstein auf 7; es sind dies ausser dem eben besprochenen Gestein der untersilurische *Cyclocrinus* - Kalk von Munnalas (früher unter dem Wesenberger Gestein subsummirt); der obersilurische *Pentamerus - borealis* - Kalk; der obersilurische Kalkstein mit *Leperditia phaseolus*, der mitteldevonische *Coccosteus* - Sandstein; der oberdevonische *Estheria* - Kalk und end-

lich der gleichfalls oberdevonische Sandstein mit *Spirifer Archiaci.* Alle diese Gesteine sind in Schleswig-Holstein äusserst selten.

Herr Remelé legte folgende zwei neue Trilobiten-Typen aus untersilurischen Diluvialgeschieben von Eberswalde vor:

1. *Rhinaspis erratica* gen. (resp. subgenus) et spec. nov. Obwohl nahe verwandt mit der Angelin'schen Asaphiden-Gattung *Megalaspis* durch die kurze, vor den Augenhöckern von einem sehr breiten und vorn spitz zulaufenden Randsaum umgebene Glabella, unterscheidet sich dieser Trilobit doch von den zahlreichen Arten des genannten Genus in sehr auffälliger Weise durch einen hohen, gekrümmt nasenförmigen Höcker im hinteren Theile des Kopfbuckels, der von der Nackenfurche aus steil hinaufragt. Zu beiden Seiten desselben neben den Palpebralflügeln befindet sich eine flache, schräg ovale Vertiefung, ausserdem vor der Glabella eine bis zur vorderen Spitze des in der Mittellinie 4 Centim. langen Centralschildes verlaufende, deutlich ausgeprägte längliche Depression. Das Geschiebe, welches diesen Rest enthält, gehört dem glaukonitischen Vaginatenkalk an; eine ähnliche Form kommt nach einer freundlichen Mittheilung Fr. Schmidt's im ehstländischen Vaginatenkalk vor. Der systematischen Stellung nach ist hier wohl eine den Werth einer Untergattung darstellende Gruppe von *Megalaspis* anzunehmen.

2. *Hybocephalus Hauchecornei* gen. et spec. nov.; schliesst sich an *Ampyx* Dalm. an und repräsentirt ein eigenes Glied der Angelin'schen Familie *Raphiophoridae*, bei welcher Angelin bekanntlich die Gattungen *Lonchodomus*, *Ampyx* und *Raphiophorus* unterschieden hat. Der Bau des halbmondförmigen, ungefähr 1 Centim. langen Kopfschildes im Ganzen ist zwar noch wie bei den mit diesen Gattungsnamen bezeichneten Formen, allein die Glabella weicht völlig ab. Der ganze, verhältnissmässig schmale Kopfbuckel hat nämlich die Gestalt eines sehr hoch ansteigenden, umgekehrt nasenförmigen oder stumpf schnabelförmigen Höckers und entbehrt des Stachels am vorderen Ende; um mehr als seine Breite erhebt sich derselbe über die Fläche des Kopfschildes, wobei er von der Nackenfurche aus in einer stark nach hinten geneigten Linie und auf der Vorderseite fast senkrecht emporsteigt; ferner ist die sonst bei *Ampyx* Dalm. und dessen nächsten Verwandten vorhandene Verbreiterung im mittleren Theile der Glabella kaum wahrnehmbar, während an ihrer Basis auch hier jederseits ein Grübchen sich zeigt. Das der vorstehenden kurzen Charakteristik zu Grunde liegende Fossil be-

findet sich in einem Stück jüngeren rothen Orthocerenkalkes. Aus einem ebensolchen Geschiebe von Eberswalde liegt ausserdem ein viel kleineres Kopf-Mittelschild vor, welches derselben Gattung, aber einer anderen Art angehört; dieses lässt an der höchsten Stelle der Glabella einen kleinen flachen Tuberkel erkennen. In Folge der Einordnung des neuen Genus, das nach Angaben HOLM's auch in Schweden vertreten ist, unter ANGELIN's *Raphiophoridae* bedarf die für letztere in der Palaeontologia Scandinavica pag. 79 gegebene Diagnose namentlich in Anbetracht des fehlenden Stirnstachels einer Erweiterung.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
|---|---|---|
| BEYRICH. | DAMES. | BRANCO. |

---

## 2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. December 1885.

Vorsitzender: Herr BEYRICH.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr EBERT berichtete über seine Untersuchumgen des ca. 200 Fuss hohen Steilufers der Weichsel bei Neuenburg in Westpreussen. Er beobachtete daselbst 4 Mergelbänke (jede etwa 5 Meter mächtig), welche durch Sand- und Thonbildungen von ebenfalls bedeutender Mächtigkeit getrennt werden. Das Hangende der dritten Mergelbank bildet eine Sandschicht mit Torfkohle. Mehrere der Schichten enthalten Nordseefauna, am reichsten die Sandbank im Liegenden des II. Geschiebemergels und der III. Geschiebemergel. Letzterer führt auch noch *Dreissena polymorpha*. Sämmtliche Arten finden sich nach Ansicht des Vortragenden auf secundärer Lagerstätte. Die Schichten zwischen dem I. und III. Geschiebemergel (incl.), ausser der localen Sandschicht und Torfkohle, konnten, abgesehen von kleinen örtlichen Abweichungen, bis in die Gegend von Graudenz und Kulm verfolgt werden. Dieselben sind

mehrfach durch bedeutende Faltungen aus ihrer ursprünglichen Lagerung gebracht.

Ob diese 4 Geschiebemergel der Weichselgegend, resp. welche von ihnen denen des Westens, besonders der Mark entsprechen, wird definitiv erst entschieden werden können, wenn das grosse dazwischen liegende Terrain genau untersucht resp. kartirt sein wird. Will man schon jetzt sich eine Ansicht darüber bilden, so wird man sich auf die Spuren der Interglacialzeit stützen müssen. Dieselben finden sich in der Weichselgegend zwischen dem II. und III. Geschiebemergel. Demnach würden diesse den beiden Mergeln des Westens entsprechen und es blieben, anscheinend auf den Osten beschränkt, noch je ein Mergel ober- und unterhalb der genannten übrig. Diese würden eventuel ihre Erklärung durch eine locale Oscillation am Beginn und am Schluss der Eiszeit finden. Doch können diese Ansichten zunächst jedenfalls nur Vermuthungen bleiben.

Herr Branco sprach über Ganoïd-Fische aus dem Wealden von Obernkirchen.

Herr E. Dathe sprach über Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf in Schlesien. Nachdem er Vortragende im Eingang den niederschlesischen Culm mit den übrigen deutschen Culm-Ablagerungen verglichen hatte, wonach eine gewisse Uebereinstimmung in der Ausbildung des ersteren mit den letzteren nnd namentlich mit denen des Oberharzes sich herausstellte, schilderte er das kleine Culmgebiet von Wüstewaltersdorf. Dasselbe bildet ein 2,2 Kilom. langes und 1 Kilom. breites Becken, in welchem Gneiss-Conglomerate und Grauwackensandsteine abgesetzt wurden. Felsitporphyre in Gängen und Stöcken sowie Kersantit durchbrechen den Culm. Letzteres Eruptivgestein biltet einen 500 Meter langen und bis 100 Meter breiten und von NW. nach SO. sich erstreckenden Gangstock, welcher an seinem Südende mehrere Apophysen aussendet. Da er der Erosion gegenüber widerstandsfähiger war, als die ihn umgebenden Grauwackensandsteine, ragt er gegenwärtig in seiner ganzen Ausdehnung über dieselben hervor, und setzt den eigentlichen Höhenrücken des Uhlenberges zusammen. — In frischem Zustande ist der Kersantit grauschwarz gefärbt; ist er jedoch verwittert, so ist er röthlichbraun oder schmutziggrau. Seine Structur ist feinkörnig und nicht immer durch eingesprengte Magnesiaglimmer-Blättchen porphyrisch. Porphyrisches Gefüge stellt sich jedoch in gewissen schlierenartigen Gesteinspartieen ein, welche im Gestein in 3 — 8 Centim. langen und bis 5 Millim. breiten Streifen und Adern,

seltener in kurzen, haselnussgrossen Flecken in ziemlicher Häufigkeit erscheinen; sie besitzen dieselbe mineralische Zusammensetzung wie die Hauptgesteinsmasse, deren Hauptgemengtheile Plagioklas, Orthoklas, Augit, Hornblende und Quarz und deren accessorische Mineralien Apatit, Magneteisen und Calcit sind. Die chemische Zusammensetzung der Kersantits ist bei einem specifischen Gewicht von 2,7084 nach einer Analyse von A. Steffen folgende:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . | 56,18 | pCt. |
| $TiO_2$ . . . | 0,45 | " |
| $Al_2O_3$ . . . | 15,51 | " |
| $Fe_2O_3$ . . . | 2,86 | " |
| $FeO$ . . . | 3,94 | " |
| $MgO$ . . . | 5,46 | " |
| $CaO$ . . . | 3,69 | " |
| $K_2O$ . . . | 3,21 | " |
| $Na_2O$ . . . | 4,07 | " |
| $SO_3$ . . . | Spur | " |
| $P_2O_5$ . . . | 0,31 | " |
| $CO_2$ . . . | 0,95 | " |
| $H_2O$ . . . | 3,19 | " |
| | 99,82 | pCt. |

Herr Wahnschaffe sprach über das Diluvium des nördlichen Harzrandes (s. den Aufsatz pag. 897).

Herr Beyrich hob im Anschlusse an diesen Vortrag hervor, dass es für eine endgültige Deutung dieser Erscheinungen nicht nur nothwendig sei, weiter nach Norden hin vergleichend vorzudringen, sondern auch das am Südrande des Harzes befindliche Diluvium in Betracht zu ziehen. Am Kyffhäuser finde sich zwar der letzte deutliche Geschiebelehm; aber bis nach Nordhausen hin sei bereits das Vorkommen von Feuersteinen nachgewiesen worden.

Herr Gottsche sprach über das Alter des „Limonitsandsteins" von Morsum-Kliff auf Sylt. Aus Meyn's Profilen (Geogn. Beschr. der Insel Sylt pag. 9) geht hervor, dass der „Limonitsandstein" mit dem obermiocänen Glimmerthon wechsellagert oder, wenn man mit Forchhammer (Bodenbildung Schleswig-Holsteins pag. 5) eine Faltung der tertiären Schichtenreihe annimmt, denselben sogar unterlagert. Von den 10 Gastropoden des „Limonitsandsteins", welche bisher bestimmt werden konnten, sind 7 im Holsteiner Gestein, 9 im Glimmerthon nachgewiesen. Die ältere Annahme Semper's (Schulzeitung

Schleswig-Holsteins 1856, No. X, Beilage pag. 42), dass der „Limonitsandstein" jünger sei als der Glimmerthon, resp. die jüngste Ablagerung des ganzen norddeutschen Tertiärgebirges darstelle, muss daher aufgegeben werden. Im Anschluss an diese Mittheilung erklärte sich der Vortragende gegen die neuerdings durch Herrn von Koenen (Ann. soc. géol. Belg. 1885, t. XII, pag. 194) vorgeschlagene Zweitheilung des Holsteiner Gesteins.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

| v. | w. | o. |
| --- | --- | --- |
| Beyrich. | Dames. | Branco. |

Für die Bibliothek sind im Jahre 1885 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

## A. Zeitschriften.

Baltimore. *American chemical journal, Vol. VII, No.* 2.

Bamberg. 13. Bericht über das Bestehen und Wirken des naturforschenden Vereins.

Basel. Verhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft, 7. Theil, Heft 3.

Berlin. Abhandlungen zur geolog Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. 5, Heft 3; Bd. 6, Heft 2; Bd. 7, Heft 1.

Berlin. Jahrbuch der königl. geologischen Landesanstalt für 1884.

Berlin. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Jahrg. 26.

Berlin. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 16.

Berlin. Sitzungsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften, 1884, LX—LIV; 1885, I—LII.

Bern. Mittheilungen d. naturforschenden Gesellschaft. No. 1092 bis 1118.

Bern. Verhandlungen der 67. Jahresversammlung der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, 1883—84.

Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens, Bd. 41, 2 und Bd. 42, 1. — Autoren- und Sachregister zu B. 1—40.

Boston. *Proceedings of the Boston society of natural history XXII,* 2, 3. — *Memoirs Vol. III, Part. I,* 8, 9, 10.

Bremen. Abhandlungen des naturw. Vereins, Bd. 10, Heft 2.

Breslau. Jahresbericht des schlesischen Vereins für vaterländische Cultur für 1884.

Brünn. Bericht des naturhistorischen Vereins, 22, 1, 2.

Brüssel. *Bulletins de l'academie royale des sicences, III. Série, t.* 6—8. — *Annuaire, t.* 50—51.

Brüssel. *Annales de la société royale malacologique, t.* 18. — *Procès verbaux ds séances* 1883, *Août—Dec.;* 1884, *Janv. —Dec.*

Bucarest. *Anuarulu biuronliu geologicu,* 1884, *No.* 1, 2.

Buenos Ayres. *Actas de la acad. nacion. de ciencias en Cordoba, T. V, Entrega* 2. *Boletin T. VII, Entrega* 1—4*; T. VIII. Entrega* 1.

Calcutta. *Memoirs of the geological survey of India, XXI, 1—4. — Records XVIII., 1—3. — Catalogue of the library of the G. S. o. I. — Palaeontologia indica, Ser. IV, Vol. I, part. 4; Ser. IX, Vol. I, part. 5; Ser. X, Vol. III, part. 5, 6; Ser. XIII, I, IV, fasc. 3—5; Ser. XIV, Vol. I, 3, fasc. 3, 5.*

Cambridge. *Bulletin of the museum of comparative zoology, Vol. IX., No. 11; Vol. XII, No. I. — Annual report of the curator of the museum,* 1884—85.

Cherbourg. *Mémoires de la société nationale des sciences naturelles, Tom.* 24.

Christiania. *Forhandlinger i Videnskabs - Selskabet i Christiania,* 1884.

Chur. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Neue Folge, Jahrg. XXVIII.

Danzig. Schriften der naturforsch. Gesellschaft, Neue Folge, Bd. 6, Heft 2.

Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde, IV. Folge, Heft. 5.

Darmstadt. Abhandlungen der geolog. Landesanstalt, Bd. 1., Heft 2, mit Atlas.

Denver. *Proceedings of the Colorado scientific society, Vol.* 1.

Des Moines. *Biennal report of the state librarian to the governor of the state of Jowa,* 1885.

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2. Serie, Bd. 10, Lief. 1.

Dorpat. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft, Bd. VII, Heft 1.

Dresden. Sitzungsberichte der Isis, 1884, Juli—December. — Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens.

Edinburgh. *Proceedings of the Royal physical society,* 1884/85.

Elberfeld. Jahresberichte der naturwissenschaftl. Gesellschaft, Heft 6.

Frankfurt. Berichte d. Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, 1884 in duplo.

Freiburg i. B. Berichte der naturforschenden Gesellschaft, Bd. VIII, Heft 3.

Genève. *Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle, Tome XXVIII, 2. partie.*

Genève. *Archives des sciences physiques et naturelles,* 1884, Nov. et Dec.

Glasgow. *Transactions of the geological society, Vol. VII, part.* 2.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 61, Heft 1. 2.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt 1885, I—IX. — Ergänzungs-Hefte No. 76—79.

Halle. Zeitschrift für Naturwissenschaften, 4. Folge, Bd. 3, Heft 6; Bd. 4, Heft 1—4.
Hamburg. Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftl. Unterhaltung, Bd. 5.
Hanau. Wetterauer Gesesellschaft für die gesammte Naturkunde für 1883—85.
Hannover 33. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft, 1882—83.
Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins, XXXI, 1—8.
Harlem. *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, XVIII, 2—5; XIX, 1—5; XX,* 1—3.
Harrisburg. *Miscellaneous reports of the second geological survey of Pennsylvania.* A, AA mit Atlas, $A_2$, AC mit Atlas, B, C, $C_2$, $C_3$ mit Atlas, $C_4$, $C_6$, D, $D_2$, $D_3$, Vol. 1, 2 und Atlas, $D_5$, E, F, G, $G_2$, $G_3$, $G_4$, $G_5$, $G_6$, $G_7$, H, $H_2$, $H_3$, $H_4$, $H_5$, $H_6$, $H_7$, $F_2$, I, III mit Atlas, $I_4$, I, K, KK, KKK, $K_4$ L, M, MM, $M_3$, N, O, OO, P (Vol. 1 u. 2 mit besond. Atlas, Vol. 3 mit angebundenem Atlas), PP, $P_3$, Q, QQ, QQQ, $Q_4$, R mit Atlas, RR mit Atlas, T mit Atlas, $T_2$, $T_4$, V, VV, X, Z.
Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins, Neue Folge, III., 4.
Hermannstadt. Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften, Jahrg. 35.
Indianopolis. 14. *annual report of the state geologist.*
Klagenfurt. Jahrbuch des naturhistor. Landes-Museums in Kärnthen, Heft 17. — Bericht über die Wirksamkeit pro 1884. — Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen pro 1884.
Königsberg. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, Jahrg. 25, 1, 2.
Lausanne. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles,* No. 91 und 92.
Leide. *Annales de l'école polytechnique de Delft, Livr.* 2.
Leipzig. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde, 1884 nebst Atlas.
Leipzig. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft, Jahrg. 11.
Liége. *Mémoires de la société royale des sciences,* 2. *Série, Tom.* 12.
Liége. *Annalés de la société géologique, Tome X et XI. — Compte rendu de la session extraordinaire,* 1381 *et* 1883.
London. *Quarterly Journal of the geological society, Vol. XLI, Part* 1—4.
Lund. *Acta universitatis, Ars-Skrift, Tom.* 19, 20.

Lyon. *Annales de la société d'agriculture, 5. Série, Tome* 6.
Lyon. *Académie des sciences, belles lettres et arts. Classe des sciences, Tome* 27.
Magdeburg. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins, 13—15.
Manchester. *Transactions of the geological society, Vol. XVIII., part.* 4—13.
Minneapolis. *Annual report of the geological and natural survey,* 1, 4, 7, 9, 10, 11, 12.
Montreal. *The Canadian report of science, Vol. I,* 2—4; *Vol. II,* 1.
Montreal. *Report of progress of the geological survey of Canada,* 1880—82.
Moscou. *Bulletin de la société impériale des naturalistes.* 1884, 2—4. — *Nouveaux mémoires, Tome XV.*, 1, 2, 3.
München. Sitzungsberichte der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1885, 1—3. — Abhandlungen der mathem.-physikal. Klasse, Bd. 15, 2.
Nancy. *Bulletin de la société des sciences, Sér. II, Tome VII, Fasc.* 17.
Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Jahrg. 38.
New-Brunswick. *Geological survey of New-Jersey. Annual report of the state geologist for the year* 1884. — *Atlas of New-Jersey, Scheets* 2, 3, 4, 6, 7, 16.
New Haven. *American Journal of science and arts. No.* 167 — 176.
New York. *Bulletin of the American museum of natural history, No.* 6.
New York. *Annals of the Academy of science, Vol. III,* 1—6.
Odessa. Abhandlungen der neu-russischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. IX, Heft 1, Heft 2 mit Atlas.
Offenbach. 24—25. Bericht des Vereins für Naturkunde.
Osnabrück. 6. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins, 1883—84.
Paris. *Bulletin de la société géologique de France,* 3 *Série, Tome XII,* 8, 9; *Tome XIII,* 1—5.
Paris. *Bulletin de la société de l'industrie minérale, Tome XIII,* 3, 4; *Tome XIV,* 1—3.
Paris. *Annales des mines,* 1884, 6; 1885, 1—4.
Pesth. Jahresbericht der kgl. ungarischen geologischen Anstalt für 1884. — Mittheilungen Bd. VI, Heft 11, 12; Bd. VII, Heft 1—3. — Publicationen der kgl. ung. geol. Anstalt; die k. ung. geol. Anstalt und deren Ausstellungsobjecte für Budapest, 1885 von J. Böckh.
Pesth. Földtany Közlöny, XV. 1—12.

Philadelphia. *Proceedings of the Academy of natural sciences,* 1884, 3; 1885, 1—2. — *Journal, 2 Series, Vol. IX, Part.* 1.

Philadelphia. *Proceedings of the American philosophical society,* No. 116—119.

Pisa. *Atti della società Toscana di scienze naturali, Vol. IV,* 2, 3. — *Processi verbali, Vol. IV, p.* 231—262.

Prag. Sitzungberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften für 1882–84. — Jahresbericht 1882—85. — Generalregister zu den Schriften 1784—1884. — Verzeichniss der Mitglieder 1784—1884. — Geschichte der k. böhm. Ges. d. Wiss. — Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftl. Publicationen von 1784—1884. — Abhandlungen, 6. Folge, Bd. 12.

Regensburg. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins, Jahrg. 38.

Rio de Janeiro. *Annaes de escola de minas de Ouro Preto, No.* 3.

Roma. *Comitato geologico d'Italia. Bolletino*, 1884, 11—12; 1885, 1—10.

Roma. *Atti della R. accademia dei Lincei. Rendiconte, Serie IV, Vol. I, fasc.* 1—2, 4—28. — *Memorie, Classe di Science fisiche, Vol. XIV—XVII.*

St. Gallen. Bericht über die Thätigkeit der naturwissenschaftl. Gesellschaft 1882—83.

Stockholm. *Sveriges geologiska undersökning, Ser. Aa, No.* 87, 93, 95, 96; *Ser. Ab, No.* 8; *Ser. C, No.* 67—77.

Stockholm. *Geologiska Föreningens id Stockholm Förhandlingar, VII,* 8—14.

St. Petersburg. *Bulletin de l'académie impériale des sciences, Tome* 30, 1—2. — *Mémoires, Tome* 32, 13.

St. Petersburg. *Mémoires du Comité géologique, Vol.* 1, *No.* 4; *Vol. II, No.* 2; *Fol. III, No.* 1.

St. Petersburg. Nachrichten des geolog. Comité's (Russisch), Jahrg. 1885, No. 4—7.

Stuttgart. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturgeschichte in Württemberg, Jahrg. 40, 41.

Tookei. *Transactions of the seismological society of Japan, Vol. VII, part.* 2; *Vol. VIII.*

Washington. *Smithsonian institution. Contributions of knowledge, Vol. XXIV, XXV.* 2. *Annual report of the bureau of ethnology.*

Washington. *Report of the commissioners of Agriculture for* 1884.

Washington. *Report of the U. S. geological survey of the territories, Vol. X.*

Washington. *Bulletin of the U. St. geological survey, No.* 1—6.

Washington. *Monographs of the U. S. geological survey, Vol. III—VIII, X.*

Washington. 3. *Annual report of the U. S. geological survey to the secretary of the interior.*

Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1884, 18; 1885, 1—18 (3 u. 10 doppelt); 1886, 1. — Jahrbuch, 35, 1—4. — Abhandlungen, Bd. XI, Abth. 1.

Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, Neue Folge, Jahrg. XXVII.

Wiesbaden. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau. Heft 37.

Zürich. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft, Jahrg. 26—29.

## B. Abhandlungen und Bücher.

Ammon, L., Ueber *Homoeosaurus Maximiliani.* 4°. München 1885.

Ashburner, Ch., *Recent publications of the second geolog. survey of Pennsylvania.*

— *Brief description of the anthracite coal fields of Pennsylvania.*

Bölsche, W., Ueber *Prestwichia rotunda* H. Woodw. sp. aus der Steinkohlenformation des Piesberges bei Osnabrück.

— und Kemper, R., Einige Bemerkungen über die Triasformation und ihre Verbreitung in der Umgebung von Bissendorf. 8°. 1885.

Boettger, O., Ostdeutsche Arten im Mosbacher Sand.

Bruder, G., Die Fauna der Juraablagerungen bei Hohnstein in Sachsen. 4°. Wien 1885.

Capellini, G., *Resti fossili di Dioplodon e Mesoplodon.* 4°. *Bologna* 1885.

— *Dei Zifioide fossili (Choneziphius planirostris) nelle sabbie plioceniche di fangonero presso Siena.* 8°. *Roma* 1885.

Chelot, *Rectifications pour servir à l'étude de la faune éocène du bassin de Paris.* 8°. *Paris* 1885.

Choffat, P., *Sur la place à assigner au Callovien.* 8°. *Lisboa* 1885.

— *Description de la faune jurassique du Portugal. Mollusques lamellibranches. Deuxième ordre: Asiphonidae.* 4°. *Lisbonne* 1885.

Credner, H., Die obere Zechsteinformation im Königreich Sachsen. 8°. Leipzig 1885.

Dana, J. D., *Papers on the quaternary in New England, including the glacial and fluvial phenomena, or the drift, and terraces.* 8°. *New Haven* 1884.

DANA, J. D., *On the southward ending of a great synclinal in the Taconic range.* 1884.
— *On Taconic rocks and stratigraphy; whit a geological map of Taconic region.* 1885.
— *Origin of coral reefs and islands.* 1885.
— *On a system of rock notation for geological diagrams.* 1885.
DEWALQUE, G., *Stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. — Filons granitiques et poudingues de Lammersdorf.* 8°. *Liége* 1885.
— *Quelques observations au sujet de la note de* É. DUPONT *sur le poudingue de Wéris.* 8°. *Bruxelles* 1885.
DIENER, C., Ueber den Lias der Rofan-Gruppe. 1885.
DUPONT, É., *La chronologie géologique.* 8°. *Bruxelles* 1885.
FAVRE, E., *Revue géologique Suisse pour l'année* 1884. *XV.* 8°. *Genève, Bâle, Lyon* 1885.
FOITH, K., Das geologische Ungeheuer, oder die Ableitung der Mineralmassen auf organischer Grundlage. 8°. Klausenburg 1885.
GEINITZ, E., Der Boden Mecklenburgs. 8°. Stuttgart 1885.
GENTH, F. A., *Contributions of mineralogy.* 1885.
— and VOM RATH, G., *On the Vanadates and Iodyrite from Lake valley.*
GORMAZ, R. V., *Esploracion de las islas San Felix i San Ambrosio.* 8°. *Santiago* 1875.
GÜMBEL, C. W. v., Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Reg.-Bez. Oberbayern. 8°. München 1885.
HAHN, F. G., Die Städte der norddeutschen Tiefebene in ihrer Beziehung zur Bodengestaltung. 8°. Stuttgart 1885.
HINDE, G. H., *Description of new species of Crinoids with articulating spines.* 1885.
JONES, R. and WOODWARD, H., *On some palaeozoic phyllopoda.* 1884.
KALKOWSKY, E., Elemente der Lithologie. 8°. Heidelberg 1886.
KUŠTA, J., Neue Arachniden aus der Steinkohlenformation von Rakonitz. 8°. Prag 1885.
LANGSDORFF, W., Gang- und Schichtenstudien aus dem westlichen Oberharz. 8°. Clausthal 1885.
— Ueber den Zusammenhang der Gangsysteme von Clausthal und St. Andreasberg. 8°. Clausthal 1884.
LAUBE, G., Ein Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhmischen Turons. 4°. Wien 1885.
LEHMANN, J., Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, verbunden mit einer monographischen Beschreibung des sächsischen Granulitgebirges.

Leon, M. V. de, *La Ramirita, nueva especie mineral.* 8°. *Mexico* 1885.

Lepsius, G. R., Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. 8°. Stuttgart 1885.

Lewis, H. C., *Marginal kames.*

— *A great trap dyke across southeastern Pennsylvania.* 1885.

Lundgren, B., *Undersögningar öfver Brachiopoderna i sveriges kritsystem.* 4°. *Lund* 1885.

Marion, A. F., *Sur les caractères d'une conifère tertiaire, voisine des Dammarées (Doliostrobus Sternbergi).* 4°. *Paris* 1884.

Mercalli, G., *Su alcune rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d'Orta.* 8°. *Milano* 1885.

— *Le case che si sfasciano ed i terremoti.* 8°. *Firenze* 1885.

— *e* Taramelli, T., *Relazione sulle osservazioni fatte durante un viaggio nelle regioni della Spagna scolpite dagli ultimi terremoti.* 4°. *Roma* 1885.

Meyer, A. B., Ein weiterer Beitrag zur Nephritfrage. 1885.

Meyer, O., *The genealogy and the age of the species in the southern old-tertiary, Part.* 1, 2, 3. 1885.

— *Successional relations of the species in the French old-tertiary.* 1885.

— Insectivoren und Galeopithecus, geologisch alte Formen. 1885.

Netto, L., *Conférence, faite au Muséum national le* 4. *Nov.* 1884. 8°. *Rio Janeiro* 1885.

Nikitin, Cephalopodenfauna des Gouvernements Kostroma. 4°. St. Petersburg 1885.

Omboni, G., *Penne fossili del monte Bolca.*

Penecke, K. A., Das Eocän des Krappfeldes in Kärnten. 8°. Wien 1884.

Platz, Die Hornisgrinde. 8°. Karlsruhe 1885.

Portis, A. P., *Catalogo descrittivo dei talassoterii rinvenuti nei terreni tertiarii del Piemonte e della Liguria.* 4°. *Torino* 1885.

— *Apunti paleontologici. I. Resti di chelonii tertiarii italiani.* 8°. *Torino* 1885.

— *Apunti paleontologici. II. Resti di batraci fossili italiani.* 8°. *Torino* 1885.

Posewitz, Th., Die Zinninseln im indischen Ocean. I. Geologie von Bangka. 8°. Budapest 1885.

Rath, G. vom, Quarze aus Burke County.

— Quarze aus Nord-Carolina. — Ueber einen ausgezeichneten Stephanit-Krystall aus Mexiko. — Ueber den Tridymit von Krakatau.

— Vorträge und Mittheilungen. 8°. Bonn 1885.

RATH, G. VOM und GENTH, F. A., Ueber Vanadite und Jodsilber vom Lake Valley, Donna Anna County (New-Mexiko).

— und BODEWIG, C., Colemanit aus Californien.

RENARD, A., *Recherches sur la composition et la structure des phyllades ardennais.*

REUTER, G., Die Beyrichien der obersilurischen Diluvial-Geschiebe Ostpreussens.

ROHRBOICH, C., Ueber die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation. 8°. Wien 1885.

RZEHAK, A., Bemerkungen über einige Foraminiferen der Oligocänformation.

— Die geognostischen Verhältnisse Mährens in ihrer Beziehung zur Waldvegetation.

SCHMIDT, C., Ackererde und Untergrund des Gutes Nikolajewsk. 8°. Dorpat 1885.

STERZEL, T., Zur Culmflora von Chemnitz-Hainichen.

STRUEVER, G., *Su projetti minerali vulcanici.* 4°. *Roma* 1885.

— *Contribuzioni alla mineralogia dei Vulcani Sabatini, Parte I.* 4°. *Roma* 1885.

THUREAU, G., *Waratah and Penguin mining districts.* 1884.

TOPLEY, W., *The national geological surveys of Europe.* 8°. *London* 1885.

TSCHERNYSCHEW, TH., Der permische Kalkstein im Gouvernement Kostroma. 8°. St. Petersburg 1885.

TÜRSTIG, J., Entwickelung der primitiven Aorten. 8°. Dorpat 1885.

VÉLAIN, CH., *Le permien dans la région des Vosges. — Les roches basaltiques de la cote d'Essey. — Diabase andésitique et gabbro labradorique à structure ophitique dans le Lias moyen de la province d'Oran (Algérie).* 8°. 1885.

VERREEK, *Krakatau,* 1e *partie.* 8°. *Batavia* 1885.

VILLA, G. B., *Rivista geologica dei terreni della Brianza.* 8°. *Milano* 1885.

ZIGNO, A. DE, *Flora fossilis formationis oolithicae, Vol. II, Puntata IVa, Va. Fol. Padova* 1873—1885.

---

Bericht, zweiter, über die rheinisch-westfälische Hüttenschule zu Bochum. 1885.

*Den Norske Nordhavs expedition XII, XIII, XIV.* 4°. *Christiania* 1884—85.

*List of the fossils of the upper silurian formation of Gotland.* 8°. *Stockholm* 1885. *In duplo.*

Materialien zur Geologie von Turkestan, Lief. 1. 4°. Petersburg 1880.

*Matériaux pour la carte géologique de la Suisse.* 18. *Livraison avec planches.* 4°. *Berne* 1885.
*Noticias de departamento litoral de Tarapaca i sus recursos.* 8°. *Santiago* 1885.
Special-Katalog der VI. Gruppe der allgemeinen Landes-ausstellung zu Budapest 1885. 8°. Budapest 1885.
Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft in Berlin, 1885, No. 15.

## C. Karten.

Geologische Karte von Ungarn $\frac{\text{Zone 18}}{\text{Col. XXIX}}$, Umgebungen von Klausenburg. Mit Erläuterungen.
Die deutschen Besitzungen in Westafrika, von B. Hassenstein. Gotha 1884.
Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Lief. 9, 28 u. 29. Mit Erläuterungen.
Geologische Karte der Schweiz, Blatt VIII u. XIV.
Geologische Karte des Ostabhanges des Ural, von A. Karpinsky. 3 Blatt.
*Carte géologique générale de la Russie de l'Europe. Feuille* 71.
*Geological survey of Japan. Reconnaissance map. Topography. Divis. I, by* E. Naumann. 1 : 400 000. Desgl. 1 : 200 000. Blatt Yokohama, Idzu, Kadzusa und *Index map.*
*Carta geologica dell Isola d'Elba,* 1 : 25 000; Desgl. 1 : 50 000 — *Brevi cenni relativi alla carta geologica dell' isola d'Elba* 1885.
*Carta geologica della Sicilia,* 1 : 500 000.
*Carta geologica d'Italia.* F. 249, 250, 251, 252, 253, 254, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 265. *Sezioni geologiche, Tav. I, II, III.*
*Brevi cenni relativi alla carta geologica dell' Isola di Sicilia.* 1885.
Geologische Karte der Gegend zwischen Laubhütte, Clausthal, Altenau, dem Bruchberge und Osterode von W. Langsdorff. 1 : 25000. Clausthal 1884.
Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen. 1 : 25000. No. 13, 30, 41, 124, 135, 144, 146, 151, 152, 154 und 155. Mit Erläuterungen.
*Karta geologica generale a Romaniei lucrata de membrii biurului geologic.* Blatt I — VI.

# I. Namenregister.

*A.* hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

# II. Sachregister.

## Druckfehlerverzeichniss

### für Band XXXVI.

S. 885 Z. 13 v. u lies: „bläulichgrauer“ statt bräunlichgrauer.

### für Band XXXVII.

S. 10 Z. 6 v. o. lies: „Leclerc“ statt Leclere.
- 12 - 1 v. o. - „Czernosin“ statt Ogernosin.
- 13 - 17 v. o. - „Långbanshytta“ statt Långbaushytta.
- 14 Anm. Z. 3 v. o. lies: „Lechartier“ statt Lechortier.
- 14 - - 4 v. o. - „1868“ statt 1878.
- 16 - 6 lies: „pag. 28“ statt pag. 19.
- 17 Z. 10, 11 lies: „auch ich einen derartigen und einen lediglich aus Augit bestehenden Knollen erwähnt habe, welche beide von mir für“ etc.
- 219 - 2 v. o. lies: Markassow“ statt Markossow.

Von Seite 241 an ist die Paginirung verdruckt: es soll sein „241“ u. s. w. statt 341.

S. 334 Z. 2 v. o. lies: „6 m“ statt 6 cm.
- 433 - 13 u. 14 v. o. lies: „Samson Bek Melik-Mnazakanián“ statt Samson Beck Melik Muaza-Kauia.
- 433 - 3 v. u. lies: „1858“ statt 1818.
- 687 - 21 v. o. - „Tl“ statt Ti.
- 792 - 24 v. u. - „Hoogeveensche“ statt Hoogereensche.
- 653 - 22 u. 19 v. u. lies: „Hondsruck“ statt Londsrug.
- 793 - 16 v. o. lies: „Moorsandes“ statt Moorlandes.
- 884 Anm. Z. 3 v. o. lies: „Kohlensäure“ statt Kieselsäure.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

## Erklärung der Tafel I.

Figur 1. *Cyathophyllum tinocystis* nov. sp. Unteres Oberdevon, Grund. Querschliff $^3/_2$. Figur 1a desgl. Wenig schräg verlaufender Längsschliff. x Reste der Septaldornen. z Zwischenzone des Endothekalgewebes. $^3/_2$. Seite 28.

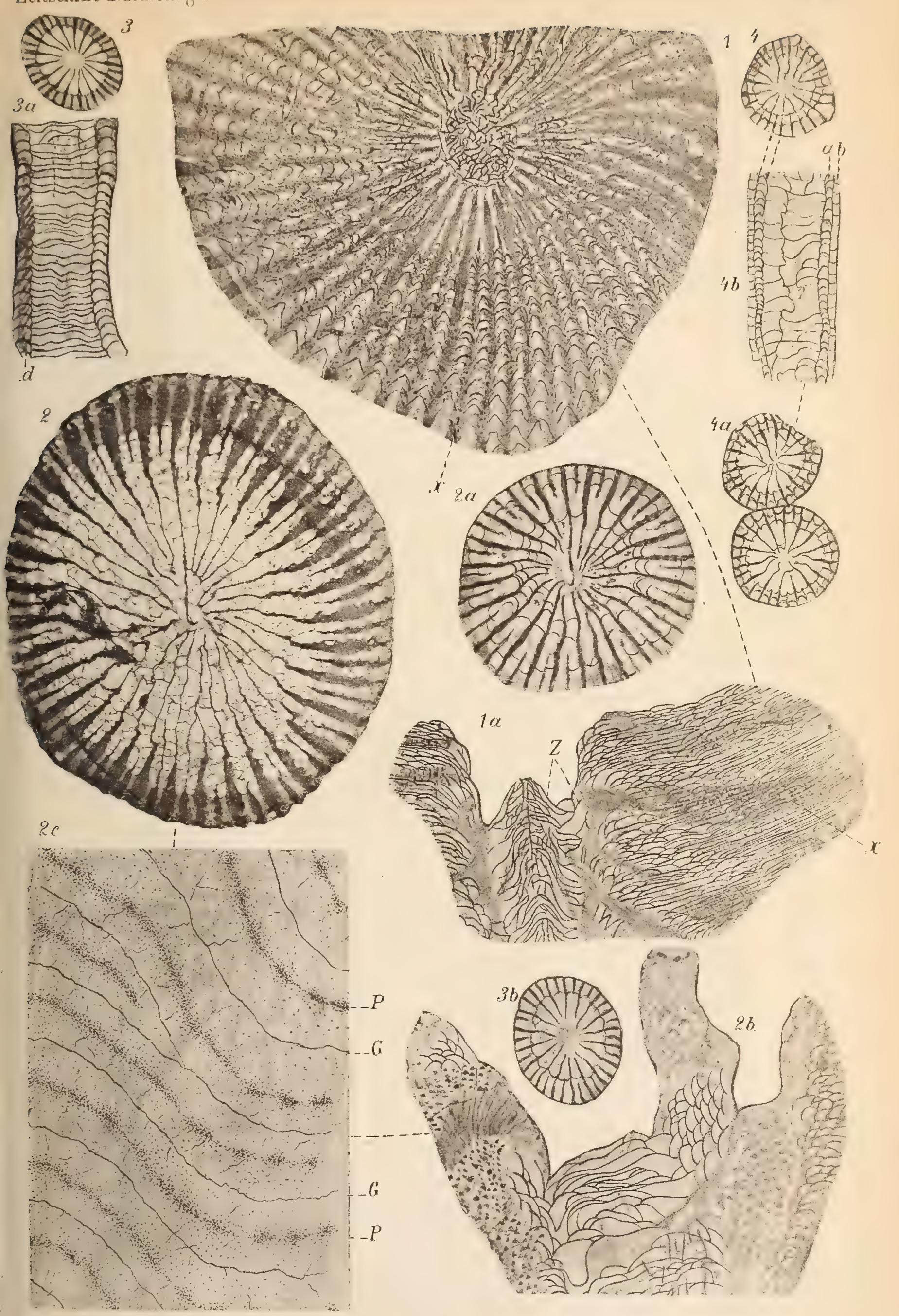
Figur 2. 2a. *Cyathophyllum heterophylloides* nov. sp. Unteres Oberdevon, Grund. $^3/_1$. Figur 2b Längsschliff durch einen, den Verjüngerungsprozess durchlaufenden Kelch. $^3/_1$. Figur 2c Längsschliff durch ein Septum (gezeichnet). ca. $^{15}/_1$. Seite 30.

Figur 3, 3b. *Cyathophyllum minus* A. Roem. sp. Unteres Oberdevon, Grund. $^3/_1$. Querschliffe. Figur 3a Längsschliff. In der Mitte Andeutungen der durchschnittenen Septen, in der randlichen Blasenreihe die schräg nach innen und oben gerichteten Septaldornen (d) Seite 34.

Figur 4, 4a. *Cyathophyllum Kunthi* Dames. Unteres Oberdevon, Oberkunzendorf. $^3/_1$. Querschliffe. Figur 4b Längsschliff. a Innere Reihe der Blasen, b äussere Reihe der horizontalen Dissepimente. Seite 35.

Anmerk. Die Tafeln sind (mit Ausnahme von Taf. X) vermittelst des Lichtdruckverfahrens in der Weise hergestellt, dass die ursprüngliche Aufnahme übergezeichnet (bez. getuscht) und dann noch einmal photographirt wurde. Nur ausnahmsweise wurde die erste Aufnahme endgiltig verwendet (z. B. bei Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 4, 4b; Taf. V, Fig. 3, 4; Taf. VII, Fig. 5). Die Tafeln VIII und IX sind nach den vortrefflichen Sepiazeichnungen des Herrn W. Pütz photographirt.

---


3
3a
d
1
4
a b
4b
4a
2
x
2a
1a
Z
x
2c
P
G
3b
2b.
G
P

## Erklärung der Tafel II.

*Phillipsastrea ananas* Gf. sp. Seite 49—54. Unt. Oberdevon. $^3/_1$.

Figur 1. = *Acervularia Troscheli* M. E. et H. Stollberg bei Aachen. Seite 52.

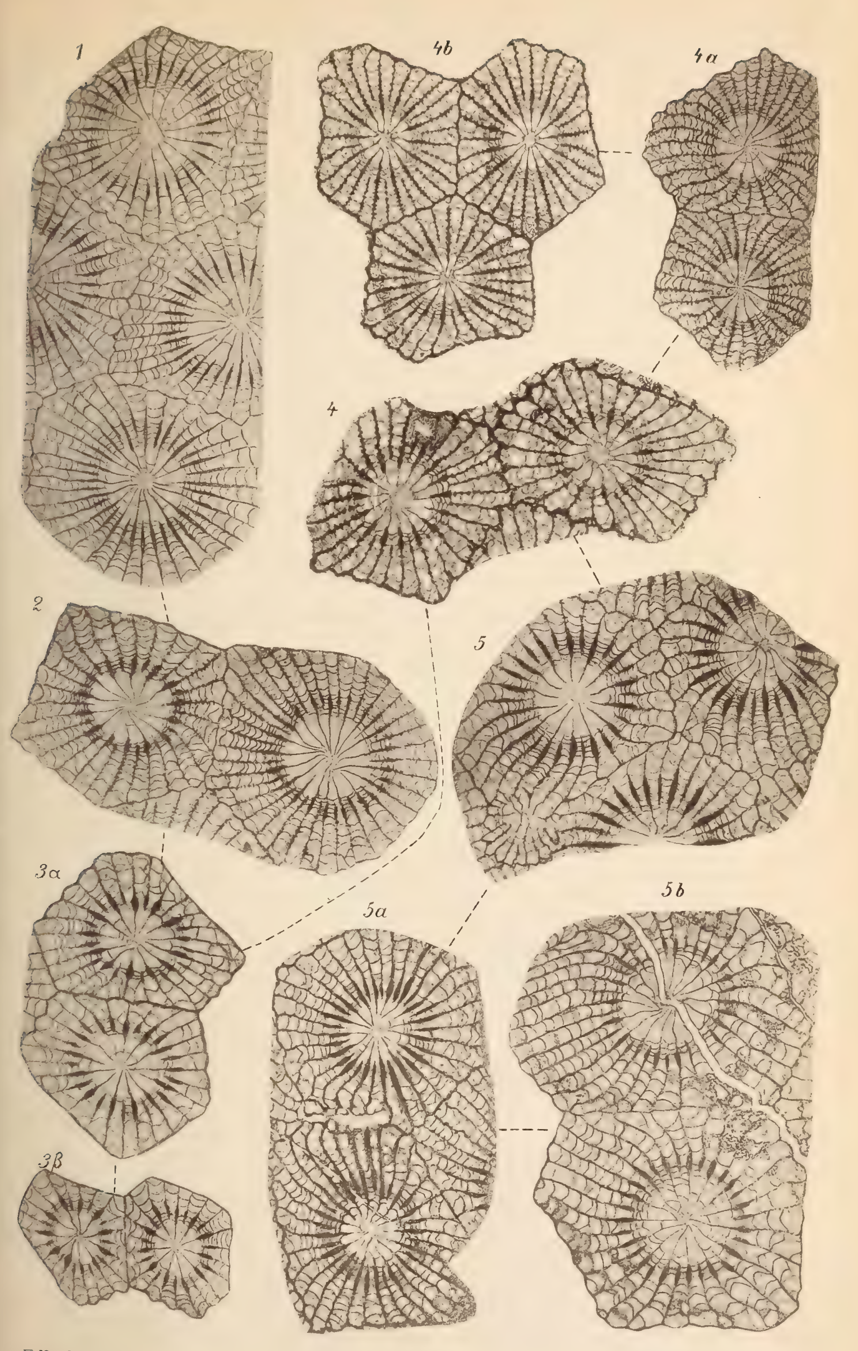
Figur 2. = *Acervularia marginata* A. Roemer. Rübeland.

Figur 3α und β (im Text aus Versehen $3_1$ und $3_2$). = *Acervularia impressa* A. Roemer. Winterberg bei Grund. (Vom selben Stück.)

Figur 4, 4a, 4b. Violenberg bei Grund. Seite 52 und 53.

Figur 5. = *Acervularia macrommata* A. Roemer. Violenberg bei Grund.

Figur 5a, 5b. = *Acervularia Battersbyi* M. E. et H. Grund.




F. Frech, gez.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

## Erklärung der Tafel III.

Vergrösserung $^3/_1$, wo nichts besonderes bemerkt ist.

Figur 1. *Phillipsastrea ananas* = *Acervularia macrommata* A. Roem. Grund. Seite 53.

Figur 1a. *Phillipsastrea ananas* = *Acervularia macrommata* A. Roem. Namur.

Figur 2. *Phillipsastrea ananas*, Originalexemplar von *Acervularia granulosa* A. Roem. Grund.

Figur 3. *Phillipsastrea ananas* = *Acervularia granulosa* A. Roem. Grund.

Figur 4. *Phillipsastrea irregularis* A. Roem. Schliff vom Originalexemplar A. Roemer's. Grund. Seite 64.

Figur 5. *Phillipsastrea ananas*. (Uebergang zu *Phillipsastrea pentagona*). Namur. Seite 53.

Figur 6. *Phillipsastrea pentagona* Goldf. sp. = *Acervularia Goldfussi* Vern. et H. Rübeland. Seite 54.

Figur 7. *Phillipsastrea pentagona*. Stollberg. Querschnitt. Fig. 7 *α* Schräger Längsschnitt vom selben Stück.

Figur 8. *Phillipsastrea pentagona* = *Acervularia limitata* M. E. et H. Grund. Seite 56.

Figur 9. *Phillipsastrea pentagona* Gf. sp. = *Acervularia pentagona* M. E. et H. Torquay.

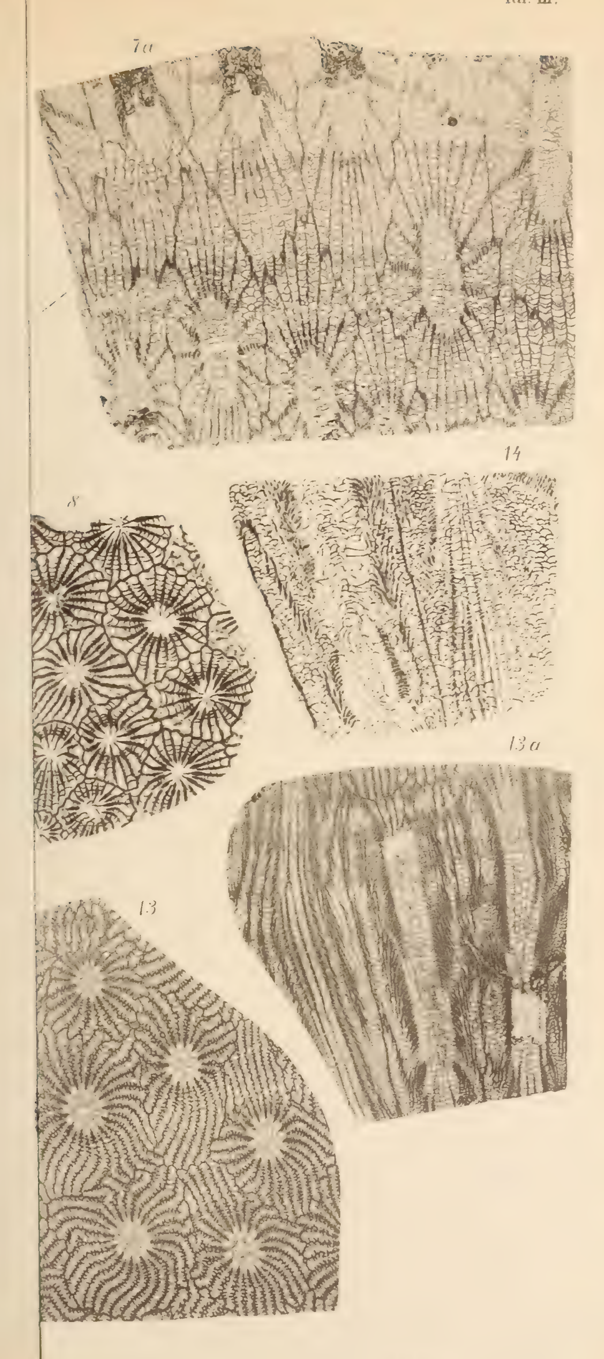
Figur 10. *Phillipsastrea pentagona* (Uebergang zur var. *micrommata* F. Roem.).

Figur 11. *Phillipsastrea pentagona* Gf. sp. var. *micrommata* F. Roem. Rübeland $^4/_1$. Seite 56.

Figur 12. Desgl. von Grund. $^4/_1$.

Figur 13. Desgl. von Rübeland. $^3/_1$. Figur 13 *α* Längsschliff desselben Stückes.

Figur 14. *Phillipsastrea ananas* Gf. sp. Längsschliff von Taf. II Figur 4a. Seite 51.




Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin


1
1a
2
3
4
5
6
7
7a
8
9
10
11
12
13
14
14a

## Erklärung der Tafel IV.

Vergrösserung $^3/_1$, wo nichts besonderes bemerkt ist.

Figur 1. *Phillipsastrea Roemeri* Vern. et H. sp. Langenaubach. Seite 57—59.

Figur 2. Desgl. Grund.

Figur 3. Desgl. Stollberg. (Uebergang zu „*Acervularia Battersbyi*“ M. E. et H.)

Figur 4. Desgl. Varietät. Grund. Seite 58.

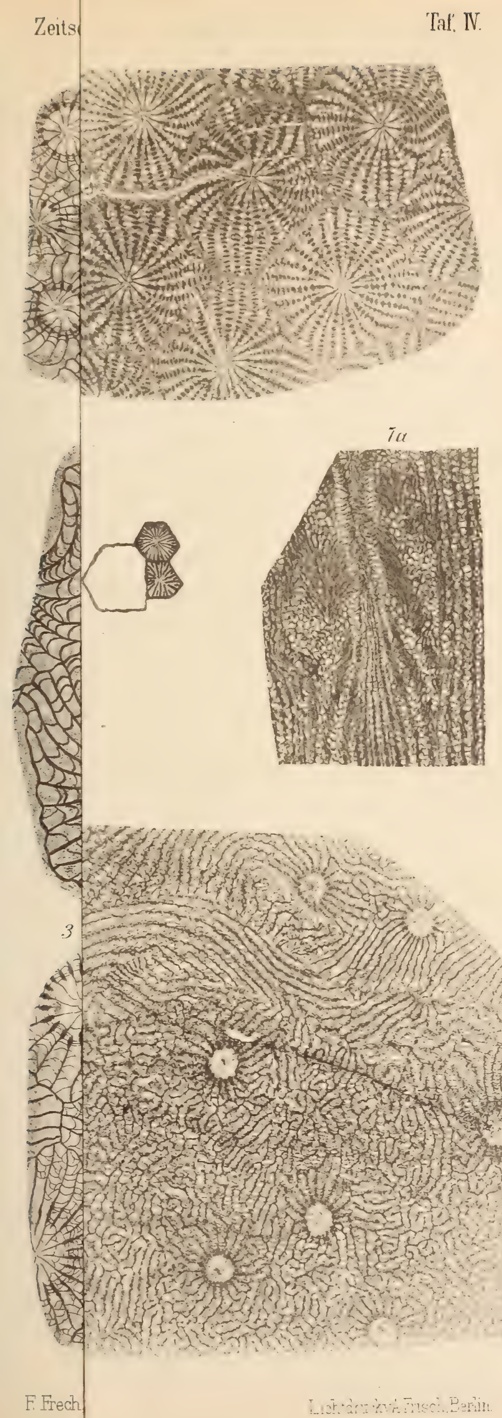
Figur 5. *Phillipsastrea Roemeri*. Uebergang zu Figur 4. Grund.

Figur 6. *Cyathophyllum Sedgwicki*. Rübeland. Seite 42.

Figur 7. *Haplothecia filata* Schloth. sp. (nov. gen.). Vom Originalexemplar Schlotheim's. Querschliff. Figur 7 a Längsschliff. Winterberg bei Grund. Seite 68.

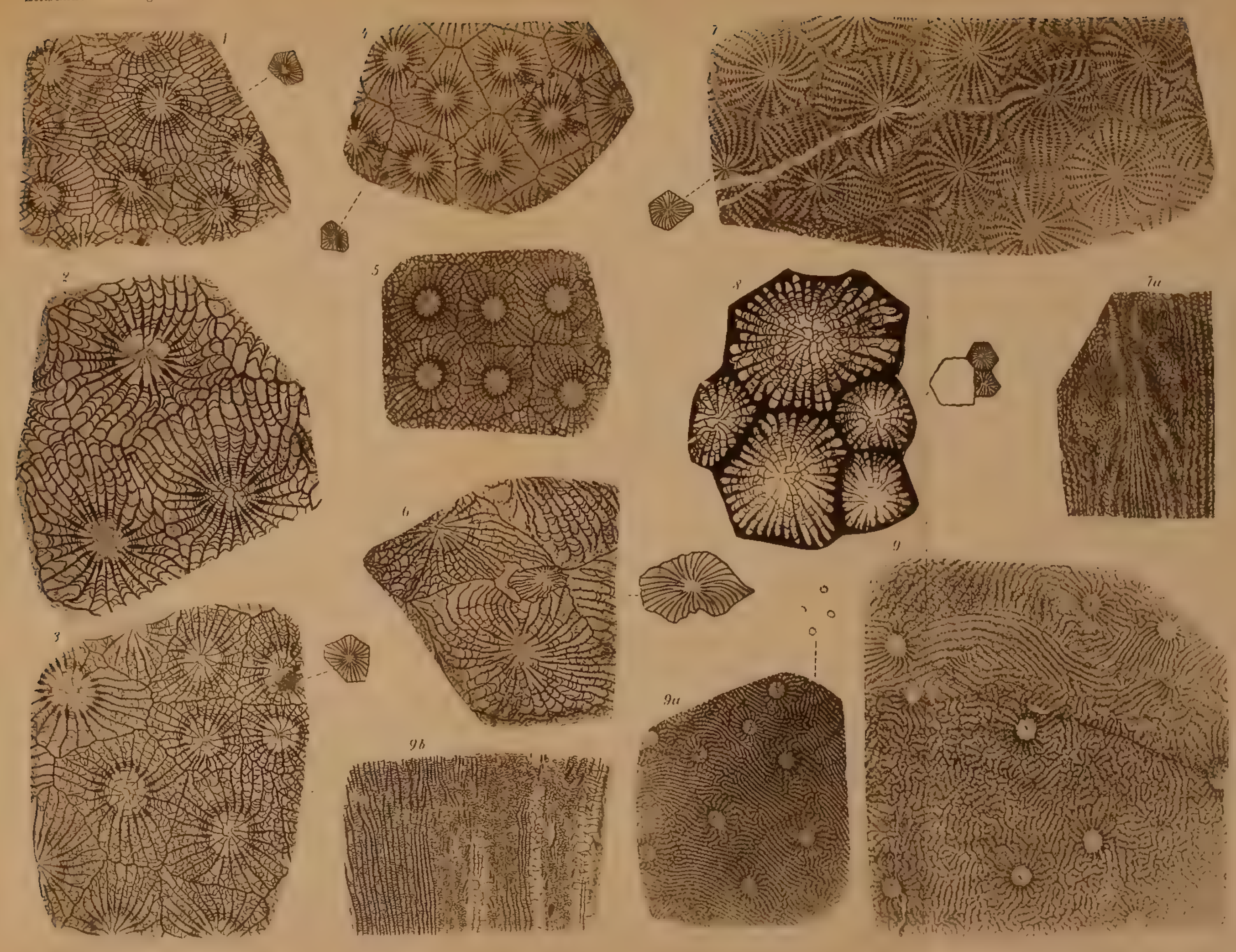
Figur 8. *Cyathophyllum basaltiforme* A. Roem. Stollberg. Seite 43.

Figur 9, 9 a. *Ph. Bowerbanki* M. E. et H. sp. Violenberg bei Grund. Seite 63. Querschliffe. Figur 9 b Längsschliff.




F. Frech.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.


1
2
3
4
5
6
7
7a
8
9
9a
9b

## Erklärung der Tafel V.

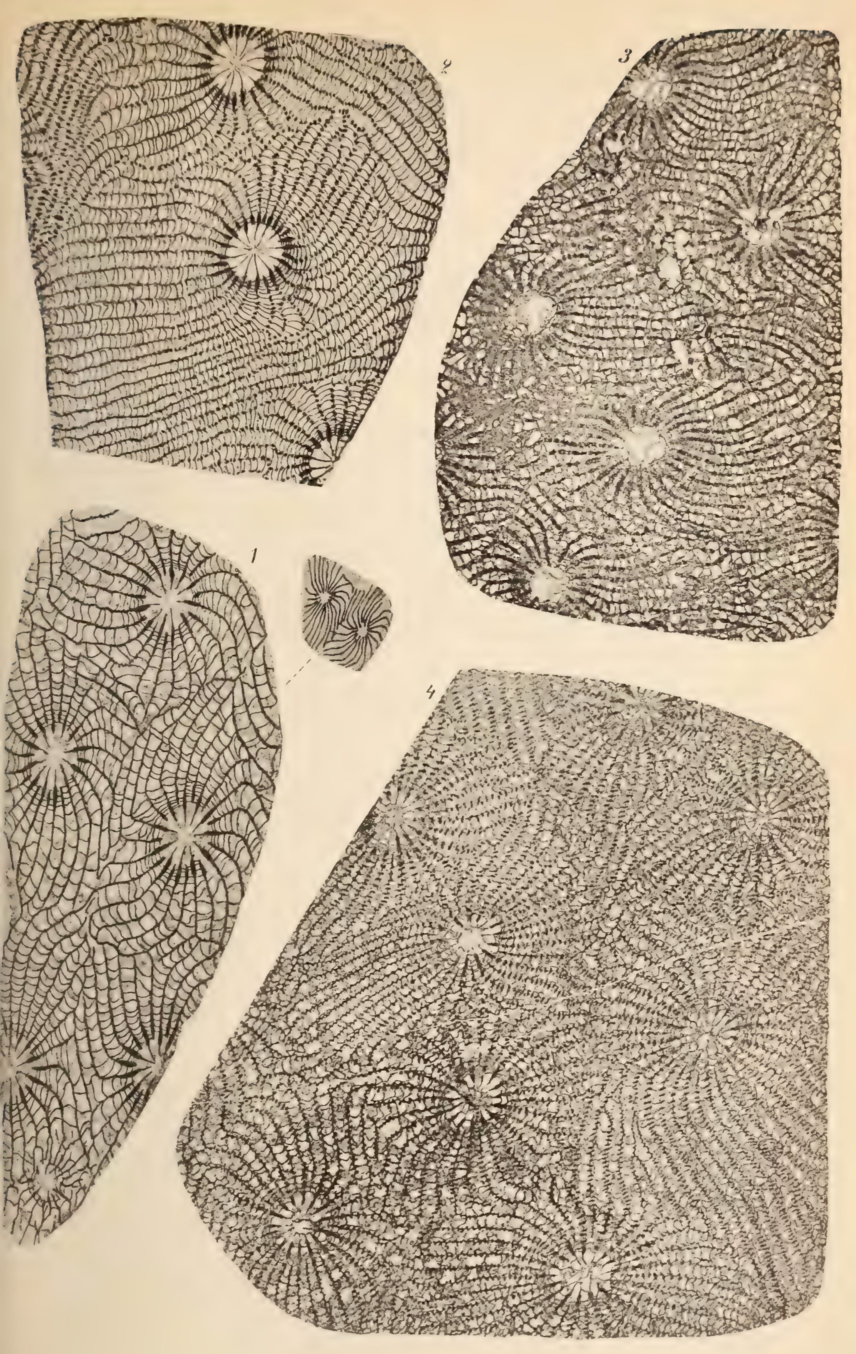
*Phillipsastrea Hennahi* LONSD. sp. Unt. Oberdevon. $^3/_1$. Seite 59—62.

Figur 1. = *Smithia Hennahi* M. E. et H. Löhren bei Dillenburg. Seite 61.

Figur 2. = *Smithia Hennahi* M. E. et H. Grund. Schliff vom Originalexemplar A. ROEMER's.

Figur 3. Uebergang zu „*Smithia Pengillyi* M. E. et H." Grund.

Figur 4. = *Smithia Pengillyi* M. E. et H. Löhren bei Dillenburg.


2
3
1
4

## Erklärung der Tafel VI.

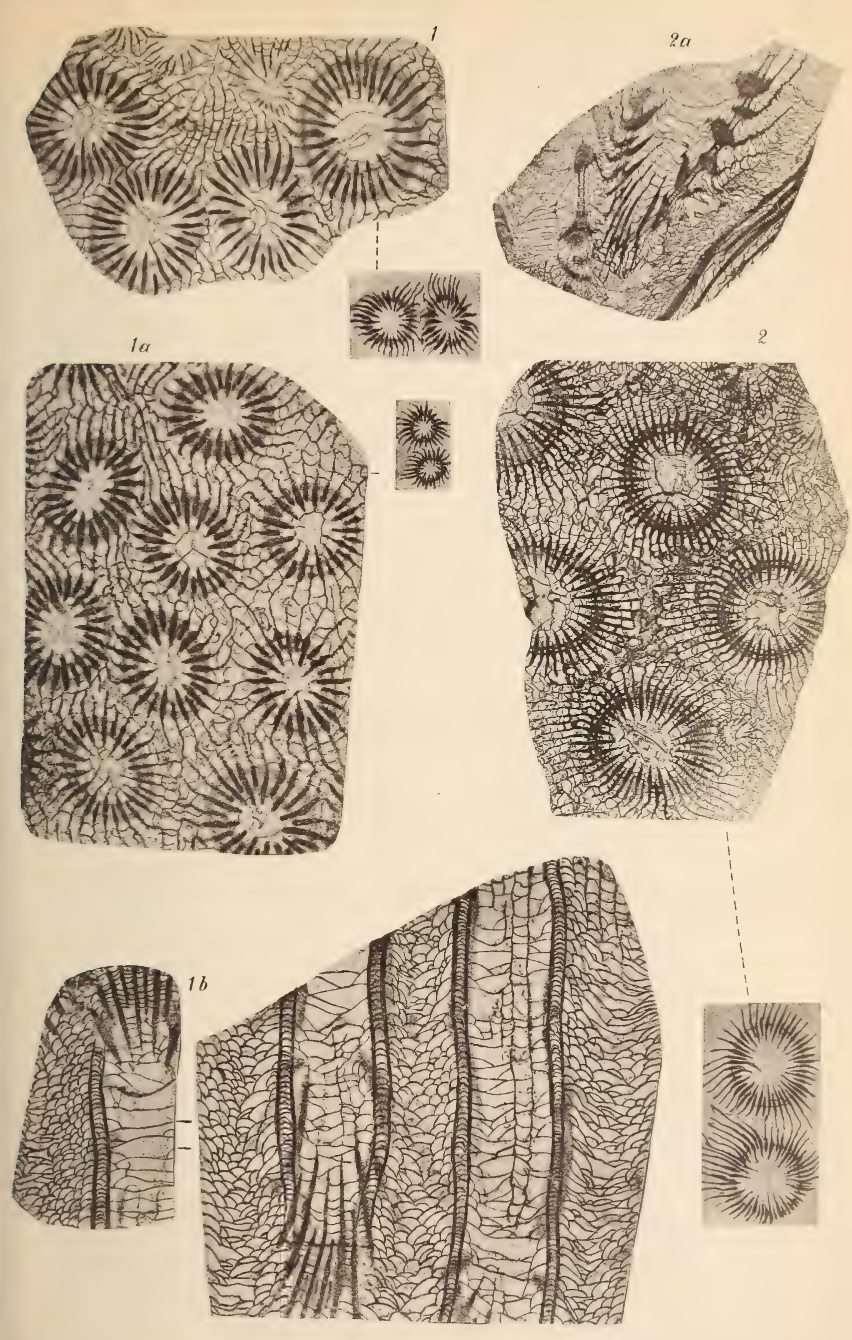
Figur 1. *Phillipsastrea (Pachyphyllum) Ibergensis* A Roem. sp. Form mit grösseren Kelchen. $^{2}/_{1}$. Grund. Seite 66.

Figur 1a. Desgl. Form mit kleineren Kelchen. $^{3}/_{1}$. (Vergl. die Skizzen in natürlicher Grösse).

Figur 1b. Desgl. Längsschliff.

Figur 2. *Phillipsastrea (Pachyphyllum) Devoniensis.* Querschliff. Figur 2a Etwas schräger Längsschliff vom selben Stück. $^{3}/_{2}$. Grund. Seite 67.

---




F. Frech, gez.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

## Erklärung der Tafel VII.

Vergrösserung durchweg $^3/_1$.

Figur 1, 1a, 1e *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor.* Stollberg. Querschliffe. Figur 1b, 1c, 1d desgl. Längsschliffe. Seite 91.

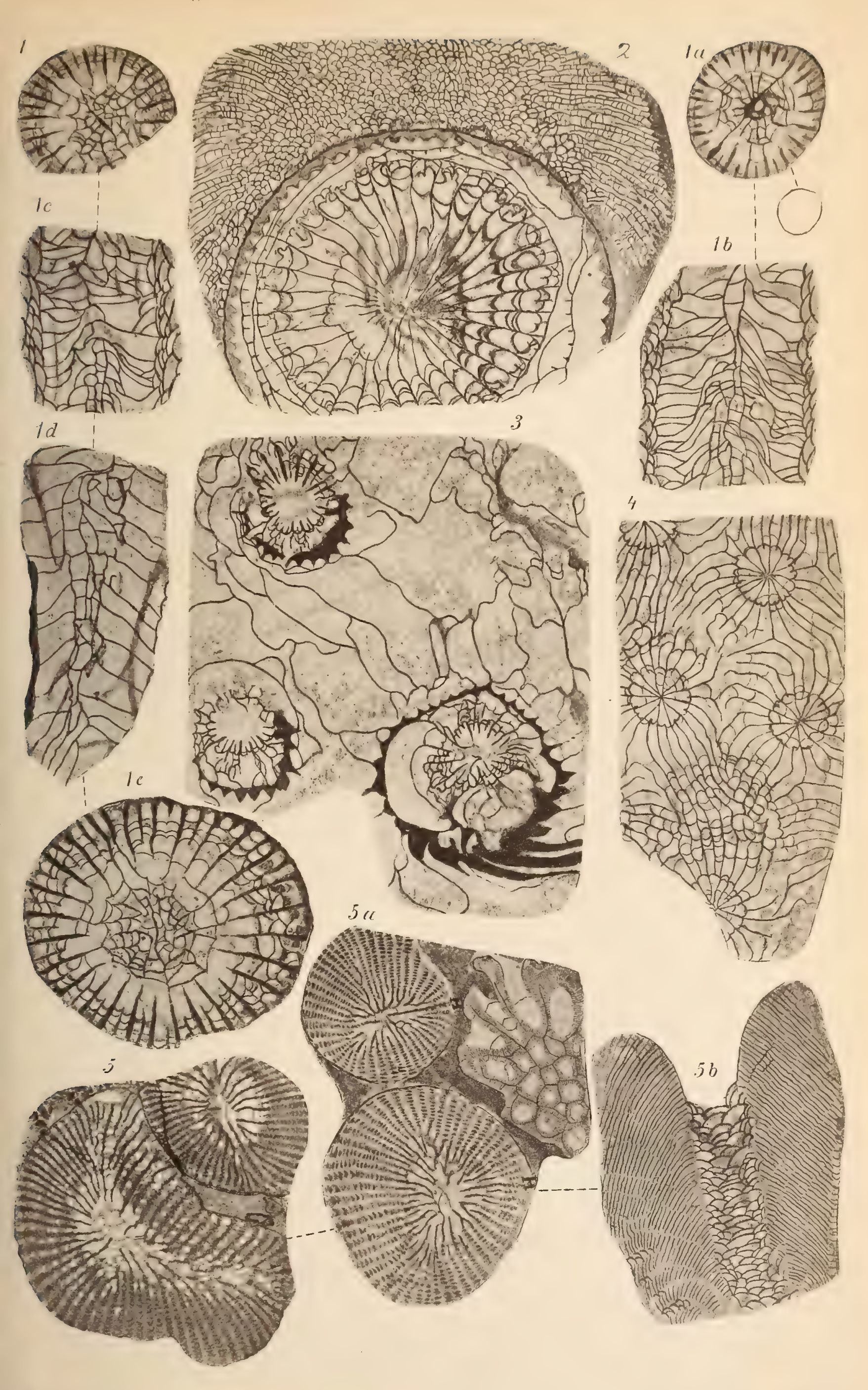
Figur 2. *Endophyllum priscum* Mstr. sp., umwachsen von *Alveolites suborbicularis* Lam. Unt. Oberdevon, Oberkunzendorf. Seite 76 u. 108.

Figur 3. *Darwinia rhenana* Schlüt. Stollberg. Seite 73.

Figur 4. *Phillipsastrea Kunthi* nov. sp. Unt Oberdevon (Hauptkalk Tietze), Ebersdorf (Glatz). Seite 62.

Figur 5. *Hallia prolifera* A. Roem. sp. Querschliffe durch zwei aus einem Stock hervorgesprosste Individuen. Fig. 5a desgl. mit *Favosites cristata* Blumenb. sp. Fig. 5b Längsschliff. Kleiner Winterberg bei Grund. Seite 82 und 103.

---




F. Frech, gez.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

## Erklärung der Tafel VIII.

Figur 1. *Phillipsastrea pentagona* Gf. sp. var. *micrommata* F. Roem. Verwitterte Oberfläche. Original von *Acervularia Roemeri* M. E. et H. var. β. *concinna* A. Roem. $^3/_1$. Grund. Seite 56.

Figur 2, 2a. *Clisiophyllum Kayseri* nov. sp. Oberes Oberdevon. Velbert im Bergischen. $^2/_1$. Seite 92.

Figur 3. *Phillipsastrea pentagona* Gf. sp. Verwitterte Oberfläche. Rübeland. $^3/_1$. Seite 54.

Figur 4. *Petraia decussata* Mstr. sp. Oberes Oberdevon. Elbersreuth. Vergrösserte Oberfläche. Seite 94.

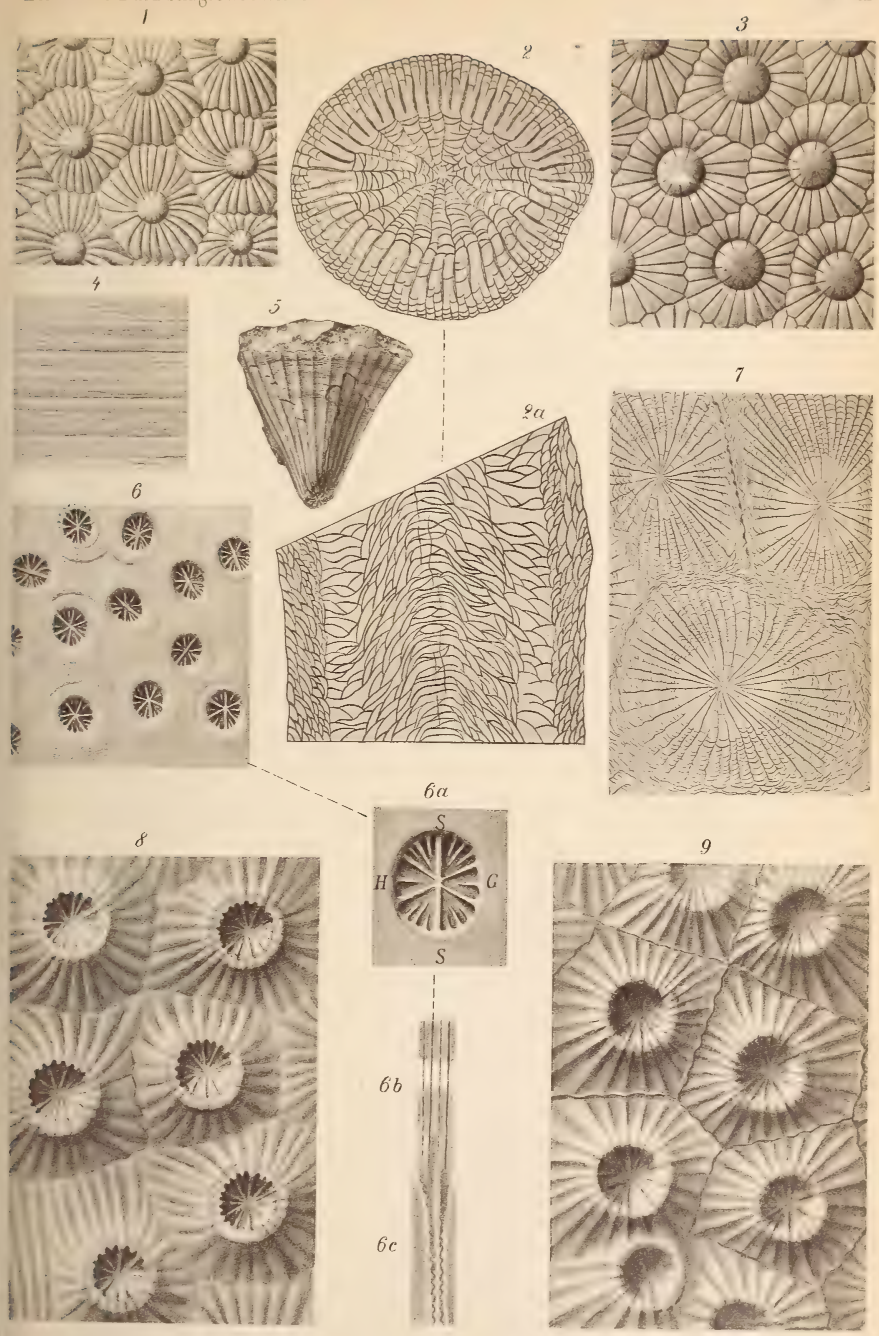
Figur 5. *Petraia radiata* Mstr. sp. Devon. Elbersreuth. $^2/_1$. Seite 95.

Figur 6. *Decaphyllum Koeneni* nov. gen. nov. sp. $^3/_1$. Figur 6a $^6/_1$. H Hauptseptum, G Gegenseptum, SS Seitensepta. Figur 6b centraler, Figur 6c tangentialer Längsschnitt. $^3/_1$. Grund. Seite 70—72.

Figur 7. *Endophyllum* cf. *Bowerbanki* M. Edw. et H. Devon. Torquay. $^2/_1$. Seite 80.

Figur 8. *Phillipsastrea (Pachyphyllum) Woodmanni* White sp. Mittl. Oberdevon (Chemung group). Rockford, Jowa. Seite 67.

Figur 9. *Phillipsastrea ananas* Gf. sp. Originalexemplar von *Acervularia tubulosa* A. Roem. Mit erhaltenen Kelchen. Grund. $^3/_1$. Seite 51.




N. d. Nat. gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

## Erklärung der Tafel IX.

Figur 1 *Cyathophyllum aquisgranense* nov. nomen, mit *Aulopora serpens* Gf. Stollberg bei Aachen. Natürliche Grösse. Seite 40. Figur 1a *Cyathophyllum aquisgranense*. Fundort unbekannt, in der Gesteinsbeschaffenheit mit Aachener Exemplaren übereinstimmend. Figur 1b Septen stark vergrössert. Figur 1c Längsschnitt. (Combinirte Figur). Natürliche Grösse. Seite 41.

Figur 2. *Amplexus (?) tenuicostatus* Mstr. Ob. Oberdevon. Elbersreuth. Combinirte Figur nach den in München befindlichen Münster'schen Originalen. Natürl. Grösse. Seite 88.

Figur 3. *Amplexus hercynicus* A. Roem. Proliferirendes Exemplar. Oberster Stringocephalenkalk. Büchenberg bei Wernigerode. $^3/_2$. Seite 83 und 85.

Figur 4. *Amplexus helminthoides* nov. sp Unt. Oberdevon. Martenberg bei Adorf. $^3/_1$. Seite 88.

Figur 5. *Trachypora Siemensi* nov. sp. Natürliche Grösse. Figur 5 α Vergrösserte Oberfläche. Figur 5 β Querschnitt. Unt. Oberdevon. Grund. Seite 107.

---




N. d. Nat. gez. v. W. Pütz. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

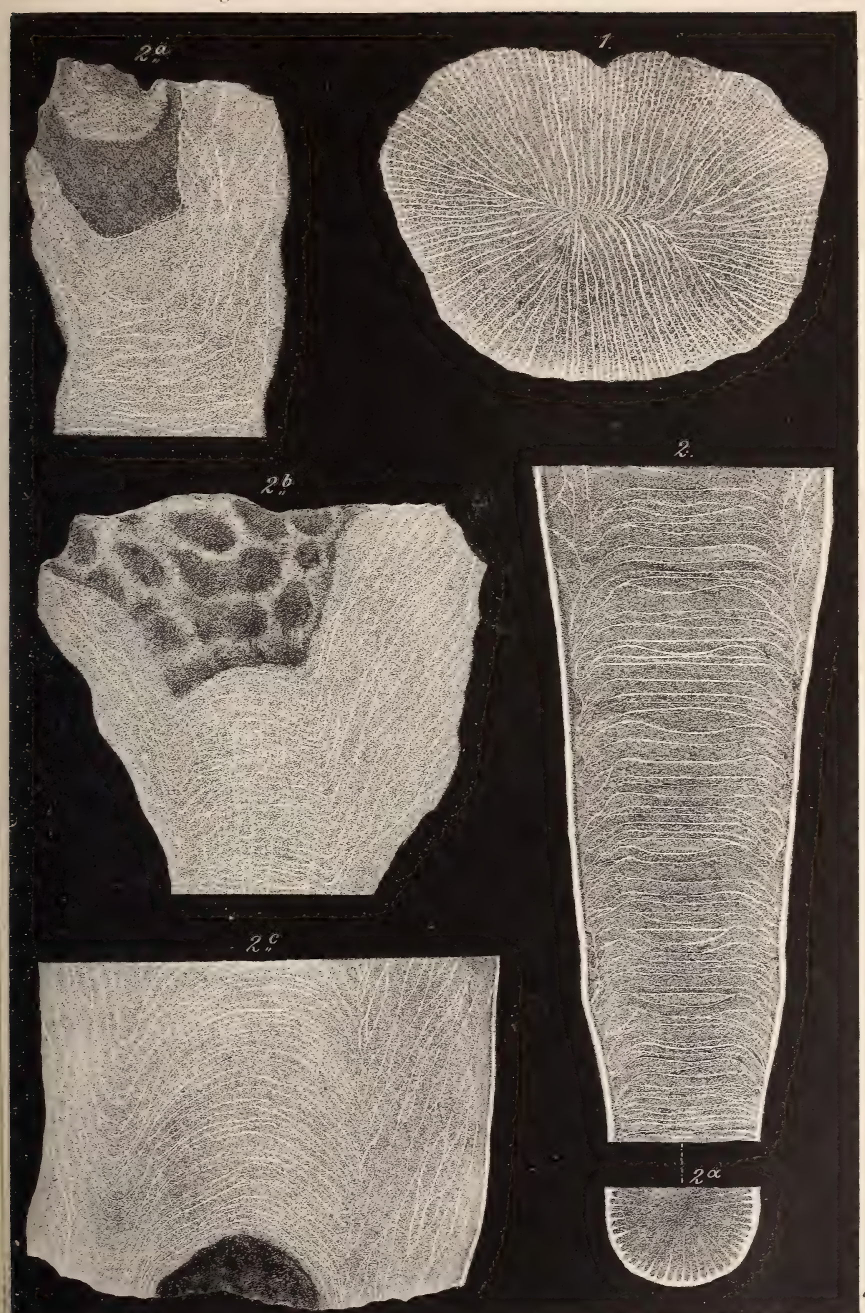
## Erklärung der Tafel X.

Vergrösserung durchweg $^2/_1$.

Figur 1. *Cyathophyllum aquisgranense* nov. nomen. Stollberg bei Aachen. Seite 40.

Figur 2. *Endophyllum priscum* MSTR. sp. Oberkunzendorf. Längsschnitt. Figur 2α Querschnitt am unteren Ende. Der Querschnitt des oberen Endes stimmt mit Taf. VII Fig. 2 überein. Seite 76.

Figur 2a—2c. *Endophyllum priscum*. Längsschnitte mit verschieden gestalteten Böden. Grund




W. d. Nat. gez. u. lith. v. W. Pütz. Druck v. A. Renaud

## Erklärung der Tafel XI.

Vergrösserung durchweg $^3/_1$.

Figur 1—3. *Favosites polymorpha* Gf. mit ungleich verdickten Wänden. Mittlerer Stringocephalenkalk. Soetenich, Eifel. Seite 103.

Figur 4. *Favosites reticulata* Blainv. Crinoidenschicht. Gerolstein. Seite 104.

Figur 5. *Favosites cristata* Blumenb. sp. Unt. Oberdevon. Grund. Seite 104.

Figur 5a. Desgl. aus dem Mitteldevon (unterer Kalk von Paffrath, G. Meyer). Refrath bei Köln. Seite 103.

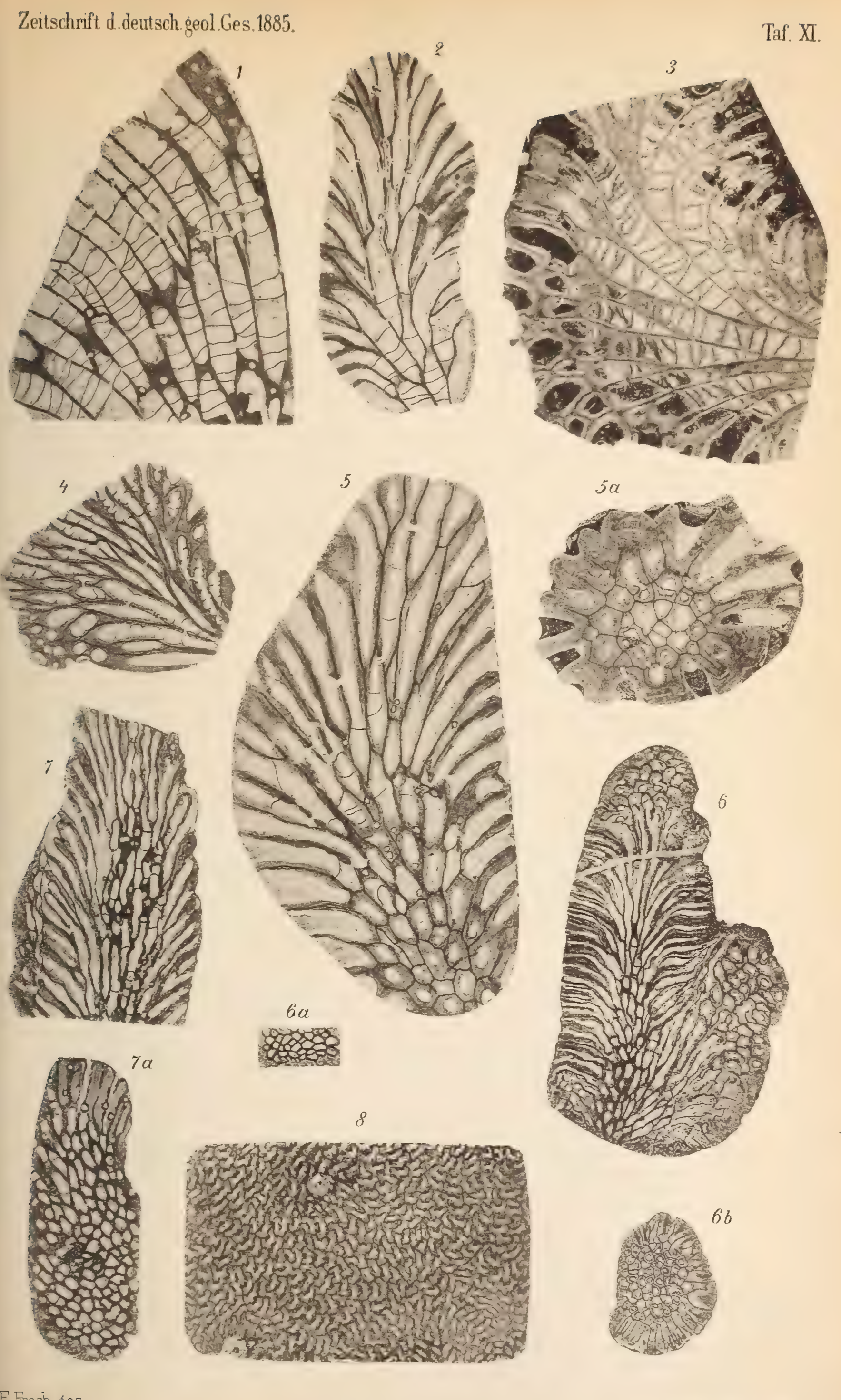
Figur 6, 6a, 6b. *Striatopora vermicularis* M'Coy sp. Unt. Oberdevon. Grund. Seite 105.

Figur 7, 7a. *Striatopora subaequalis* M. E. et H. sp.[1]) (= *Alveolites subaequalis* M. E. et H. Pol. Pal., T. 17, F. 4, pag. 256). Mitteldevon (Mittlerer Kalk von Paffrath). Schladethal bei Bergisch-Gladbach. Seite 106.

Figur 8. *Alveolites ramosa* A. Roem. Unt. Oberdevon. Grund. Seite 110.

---

[1]) Im Text ist die Art durch ein Versehen als *Striatopora ramosa* Stein. sp. bezeichnet worden.

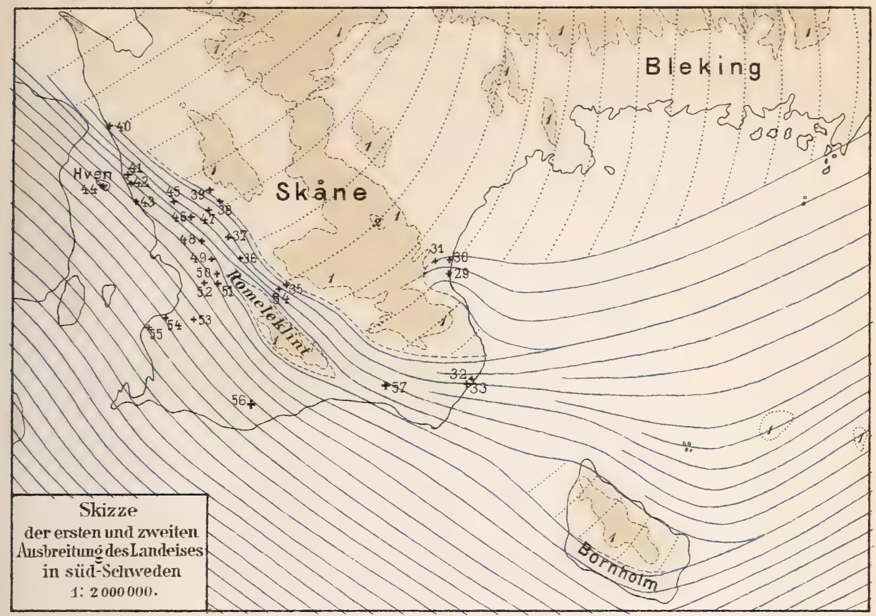



F. Frech, gez.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.



Karte
ueber Endmoränen
im südlichen Norwegen
und mittleren Schweden
1:2 000 000.
Endmoränen = =
Höhen und Tiefenkurven
im Abstande von 100 m.
L-Laurvig. H-Horten.
M-Moss. D-Dröbak.
D
H
M
L
Fredrikshald
Jomfruland
Taraldsboen
Torskeboen
Arendal
Molilboen
Tromlingen
Tromö
Råggärd
Venern
Hindensbåk
Kinnekulle
Venersnäs
Lidköping
Billingen
Skara
Sköfde
Vettern
Tåkern
Omberg




*Die Stromrichtung des Landeises während seiner ersten ⋯⋯ und zweiten ═══ Ausbreitung.*
*Grenze der zweiten Vergletscherung ------ Fundort åländischer Geschiebe + Siehe den Anhang!*
*Höhen und Tiefenkurven im Abstande von 100 m.*

Skizze
der zweiten
Ausbreitung des skandinav.
Landeises

0 km. 500

20° östl. f. Ferro.

*Die Stromrichtung des Landeises während seiner zweiten Ausbreitung ═══ Endmoränen*
*Grenze der ersten Vergletscherung ⋯⋯ Alte Flussthäler -·-·-*

## Erklärung der Tafel XIV.

*Lodanella mira* KAYSER.

Aus den Unteren Coblenz-Schichten von Berg unweit Singhofen im Nassauischen.

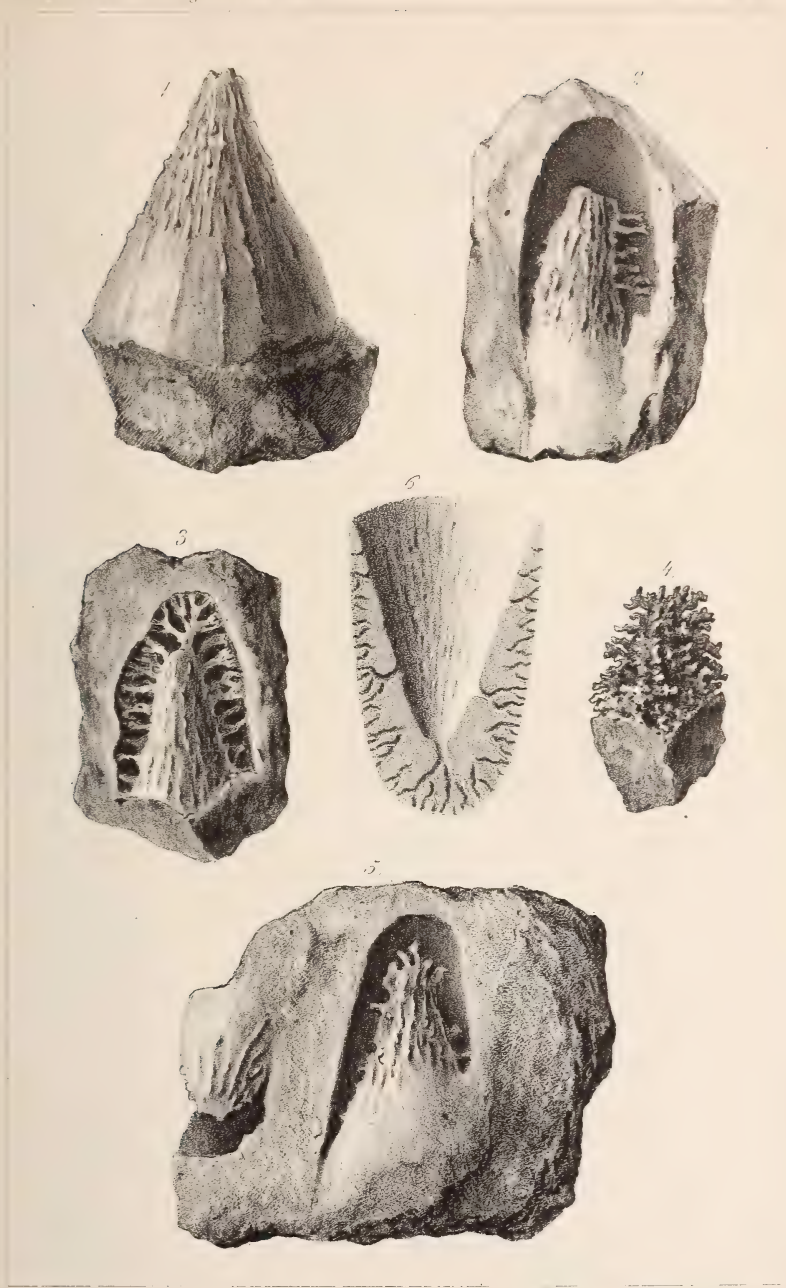
Figur 1. Steinkern der Centralhöhle.

Figur 2, 3. Desgl., in die fingerhutförmige, ursprünglich vom Schwammkörper eingenommene Höhlung hineinragend und zum Theil noch mit den Ausfüllungen des Wasserkanalsystems bekleidet

Figur 4. Steinkern der Centralhöhle, ganz mit den (als zierliche ästige Gebilde erscheinenden) Ausfüllungen der Wasserkanäle bekleidet.

Figur 5. Gesteinsstück mit zwei nebeneinander liegenden Exemplaren der Versteinerung.

Figur 6. Schematische Darstellung des nach seiner Längsaxe durchschnitten gedachten Schwammes.


1
2
3
4
5
6

## Erklärung der Tafel XV.

Kopfknochen des *Propseudopus Fraasii;* sämmtliche Stücke zeigen mit ihrem Vorderende nach rechts, falls nicht durch einen Pfeil (⟵) eine Ausnahme angedeutet wird. Die Figuren 5c, 5d u. 8c stellen Knochen des zweiten Exemplars dar. Alle Figuren in natürlicher Grösse. (Die Bezeichnung für die Theile eines einzelnen Knochens im Text nachzusehen.)

Figur 1. Das Parietale von oben.

Figur 1a. Dasselbe von unten.

Figur 2. Das Frontale im Zusammenhang mit dem rechten Präfrontale von oben.

Figur 2a. Dasselbe von unten.

Figur 2b. Dasselbe von der rechten Seite.

Figur 3. Das Supraorbitale der linken Seite von oben.

Figur 3a. Dasselbe von unten.

Figur 4. Das Jugale der rechten Hälfte, laterale Ansicht.

Figur 4a. Dasselbe, mediale Ansicht.

Figur 5. Das Maxillare der linken Hälfte von aussen.

Figur 5a. Dasselbe von unten, daneben links der hinterste Zahn von hinten gesehen, daneben rechts der vorderste Zahn von vorn gesehen.

Figur 5b. Dasselbe von der medialen Seite.

Figur 5c. Rechtes Maxillare des Exemplars aus der östlichen Grube von aussen.

Figur 5d. Dasselbe von innen.

Figur 6. Der Vomer der rechten Hälfte, ventrale Ansicht.

Figur 6a. Desgl., mediale Ansicht.

Figur 6b. Desgl., dorsale Ansicht.

Figur 7. Das Palatinum der linken Hälfte von unten.

Eigur 7a. Dasselbe von oben.

Figur 8 Das Pterygoideum der rechten Seite, in drei Stücken, der zahntragende Theil und der darüber gezeichnete, an das Os transversum anstossende Theil von der Ventralseite, der hintere Fortsatz von der medialen Seite.

Figur 8a. Das Pterygoideum der linken Hälfte, von oben.

Figur 8b. Dasselbe, mediale Ansicht.

Figur 8c. Pterygoideum der rechten Seite, Ventralansicht; der gegen das Palatinum gerichtete Rand ist unverletzt.

Figur 9. Die Columella Cranii der linken Seite von hinten.

Figur 9a. Dieselbe, Lateralansicht.

Figur 9b. Dieselbe, Medialansicht.

Figur 10. Das Prooticum der linken Hälfte, laterale Ansicht.

Figur 10a. Dasselbe, mediale Ansicht.

Pigur 11. Das Occipitale externum der linken Hälfte von hinten gesehen.

Figur 11a. Dasselbe von der Vorderseite, der obere Rand in beiden Figuren nach rechts gerichtet.

Figur 12. Das Os quadratum der linken Seite, mediale Fläche.

Figur 12a. Dasselbe, obere Fläche.

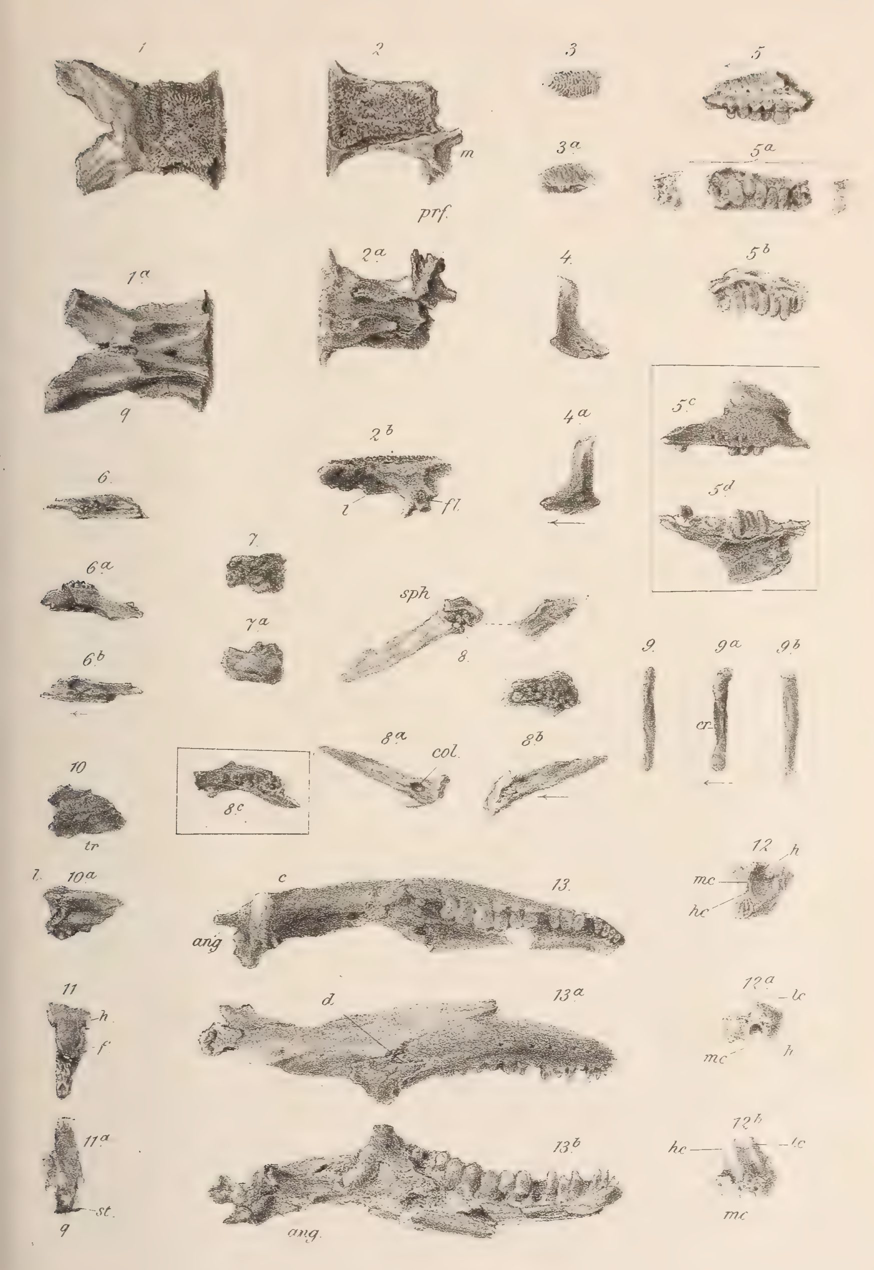
Figur 12b. Dasselbe, laterale Fläche (man sieht auch die obere Fläche in Verkürzung).

Figur 13. Linker Unterkiefer von oben gesehen.

Figur 13a. Derselbe von aussen.

Figur 13b. Derselbe von innen.

---




Gez. u. lith. v. C. Unte.

Druck v. A. Renaud.

## Erklärung der Tafel XVI.

Wirbel und Schuppen von *Propseudopus Fraasii*, Schädel von *Pseudopus Pallasii.* Alle Figuren mit Ausnahme von 28a in natürl. Grösse.

Figur 14. Atlas von der Vorderseite (aus Versehen ist das Object umgekehrt gezeichnet, d. h. der untere Dorn nach oben gerichtet, ebenso in Fig. 14a).
Figur 14a. Derselbe von der linken Seite.
Figur 15. Ein vorderer Brustwirbel von der linken Seite.
Figur 15a. Derselbe von vorn.
Figur 15b. Derselbe von unten.
Figur 16. Der grösste Rippen tragende Wirbel von der linken Seite.
Figur 16a. Derselbe von hinten.
Figur 16b. Derselbe von oben.
Figur 17. Der linke Processus transversus des zweiten Sacralwirbels (vollständig) von oben, unverkürzt.
Figur 17a. Derselbe von unten.
Figur 18. Erster Schwanzwirbel von unten.
Figur 18a. Derselbe von vorn.
Figur 18b. Derselbe von oben.
Figur 19. Nackenschuppe der rechten Seite.
Figur 20. Desgl. aus der Medianreihe.
Figur 21. Schuppe des Mittelrückens, linke Körperhälfte, von oben.
Figur 21a. Dieselbe von unten.
Figur 22. Desgl. von der rechten Hälfte.
Figur 23. Schuppe des Hinterrückens von der linken Hälfte.
Figur 24. Bauchschuppe.
Figur 25. Desgl. vom Rande der Furche.
Figur 26. Kleine Schuppe oben an der Seitenfurche, linke Seite (das Vorderende sieht nach rechts).
Figur 27. Desgl. noch kleiner.
Figur 28. Desgl. kleinste.
Figur 28a. Dieselbe vergrössert.
Figur 29, 30, 31. Schwanzschuppen.
Figur 32. Schmale Rückenschuppe, weiter nach hinten, nahe der Furche.
Figur A Schädel des lebenden *Pseudopus Pallasii* von oben.
Figur B Derselbe ohne Unterkiefer von unten.
Figur C. Derselbe von der Seite.
Figur D. Derselbe von hinten. Die diesen 4 Figuren beigefügten Ziffern bezeichnen dieselben Knochen, wie die Figurennummern auf Tafel XV. — st. Supratemporale; qj. Quadratojugale; os. Occipitale superius; pf. eigentliches Postfrontale; pf″. hinterer Theil desselben; ob. Occipitale basilare; sph. Sphenoideum; tr. Os transversum; im. Intermaxillare; prf. Praefrontale.




Gez. u. lith. v. C. Unte. Druck v. A. Renaud

## Erklärung der Tafel XVII.

Figur 1. *Smilotrochus cristatus* FELIX. — San Giovanni Ilarione. a. Ansicht von der Seite. b. Angeschliffene Querfläche.

Figur 2. Desgl. Ansicht eines anderen Exemplars von der convexen Breit-Seite. — San Giovanni Ilarione.

Figur 3. Desgl. Jugend-Exemplar. — San Giovanni Ilarione.

Figur 4. *Montlivaultia ilarionensis* FELIX. — San Giovanni Ilarione.

Figur 5. *Lithophyllia debilis* FELIX. — Monte Grumi bei Castelgomberto.

---

Die Originale zu sämmtlichen Figuren dieser und der folgenden Tafeln befinden sich im paläontologischen Museum der kgl. Universität zu Berlin.


1a
1b
2.
3
4a
4b
5a
5b

## Erklärung der Tafel XVIII.

Figur 1, 2. *Leptomussa elliptica* Rs. sp. — Fontana bona di San Lorenzo.

Figur 3. Desgl. — Montecchio maggiore.

Figur 4. Desgl. — Lugo.




W. Pütz ad nat. in lap. del.

Druck v. A. Renaud

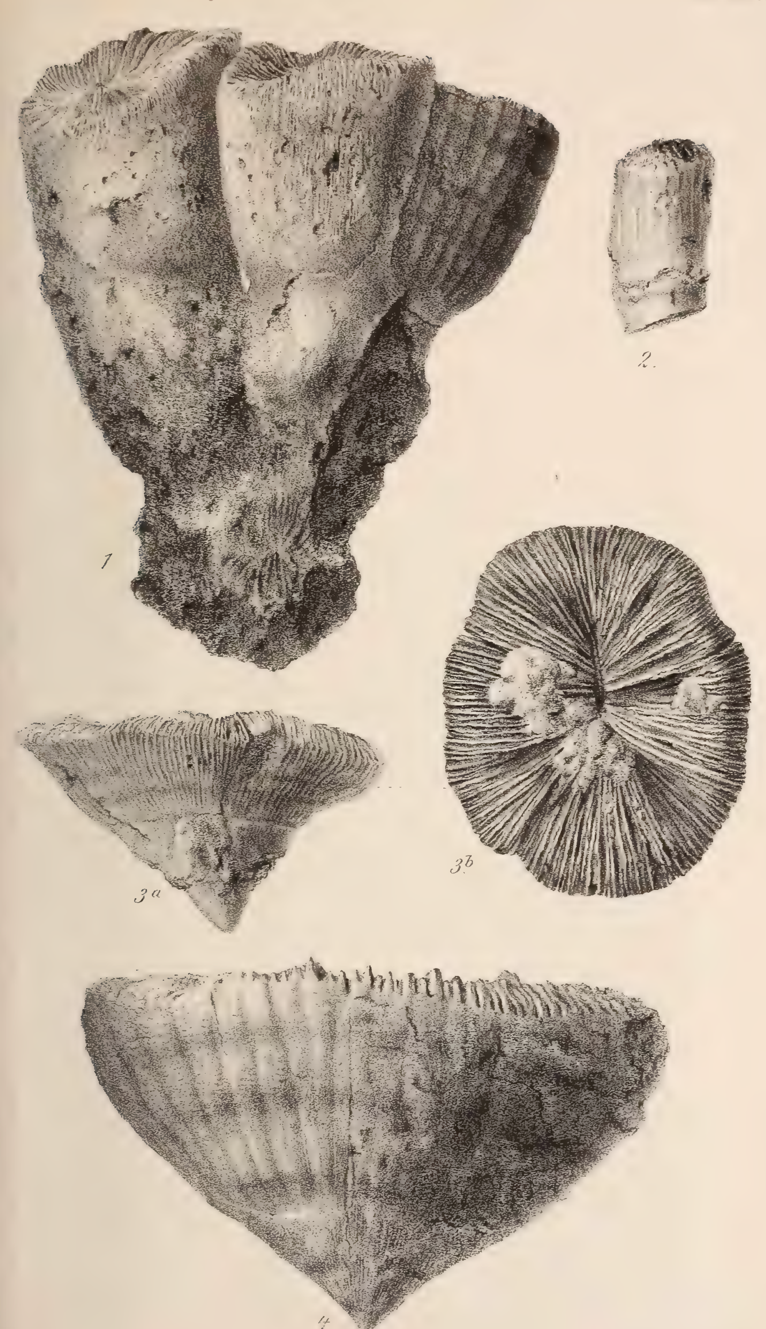
## Erklärung der Tafel XIX.

Figur 1 u. 2. *Rhabdophyllia crassiramosa* Felix. — San Giovanni Ilarione.

Figur 3. *Leptaxis expansa* Felix. — San Giovanni Ilarione.

Figur 4. *Smilotrochus undulatus* Felix. — San Giovanni Ilarione.

---




W. Pütz ad nat. in lap. del.

Druck v. A. Renaud.

## Erklärung der Tafel XX.

Figur 1. *Graphularia Beyrichi* n. sp. Septarienthon, Hermsdorf.

Figur 1a. Dasselbe Exemplar vergrössert.

Figur 1b. Querschnitt des letzteren.

Figur 1c. Querschnitt eines anderen Exemplars.

Figur 1d. Derselbe vergrössert.

Figur 2. *Graphularia* sp. Septarienthon, Buckow.

Figur 2a. Dasselbe Exemplar vergrössert.

Figur 3. *Graphularia* sp. Miocän, Baden bei Wien.

Figur 3a. Dasselbe Exemplar vergrössert.

Figur 3b u. c. Querschnitte des letzteren.

Figur 3d. Querschnitt eines anderen Exemplars.

Figur 3e. Derselbe vergrössert.

Figur 4, 5, 5a, 6, 7. *Graphularia Brauni* n. sp. Meeressand von Alzey.

Figur 4a, 5b, 6, 7. Querschnitte in natürl. Grösse.

Figur 4b, 5c, 6a, 7a. Dieselben vergrössert.

Figur 8, 9, 10. *Graphularia ambigua* Morton sp. Obere Kreide von New Yersey. Natürl. Grösse; nur Fig. 10 vergrössert.

Figur 8a, 9a. Dieselben Exemplare vergrössert.

Figur 8b, 9b, 10a. Querschnitte derselben.

Figur 11. *Graphularia desertorum* Zitt. Eocän der libyschen Wüste.

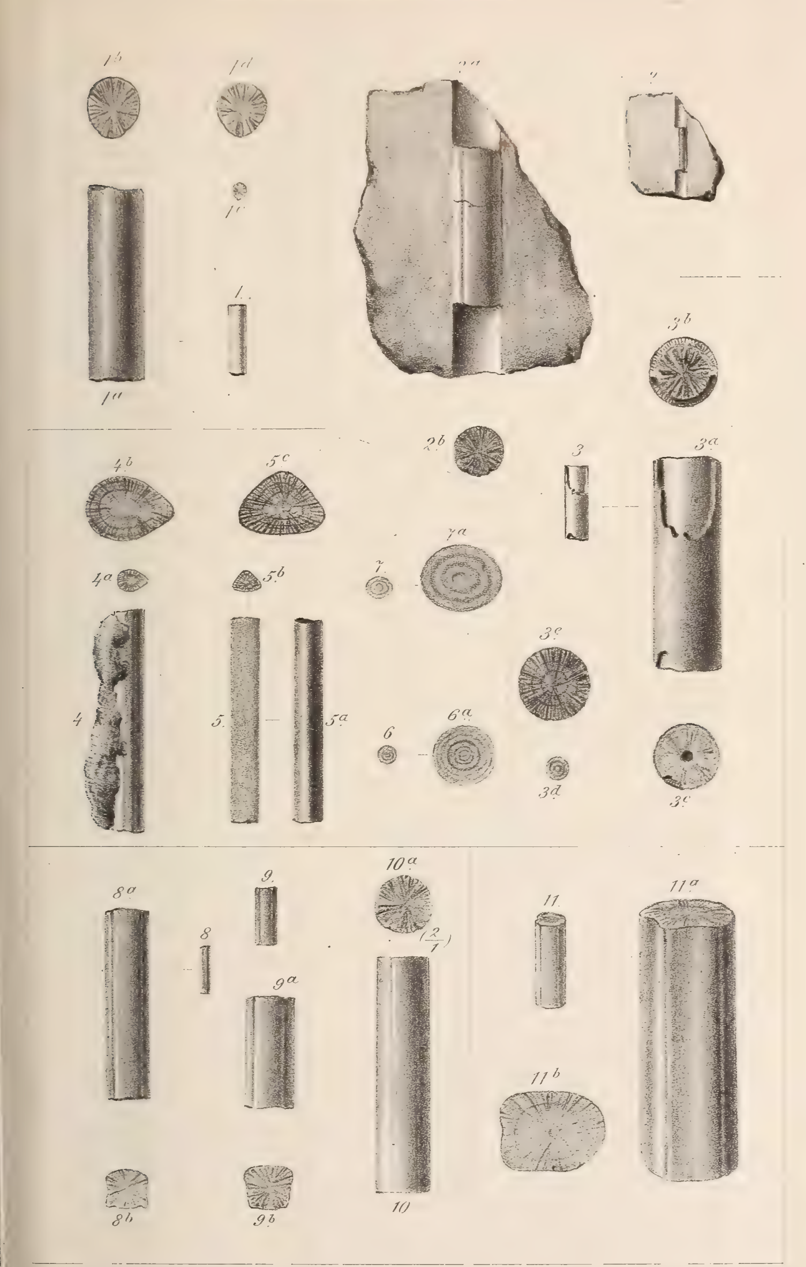
Figur 11a. Dasselbe Exemplar vergrössert.

Figur 11b. Querschnitt des letzteren.

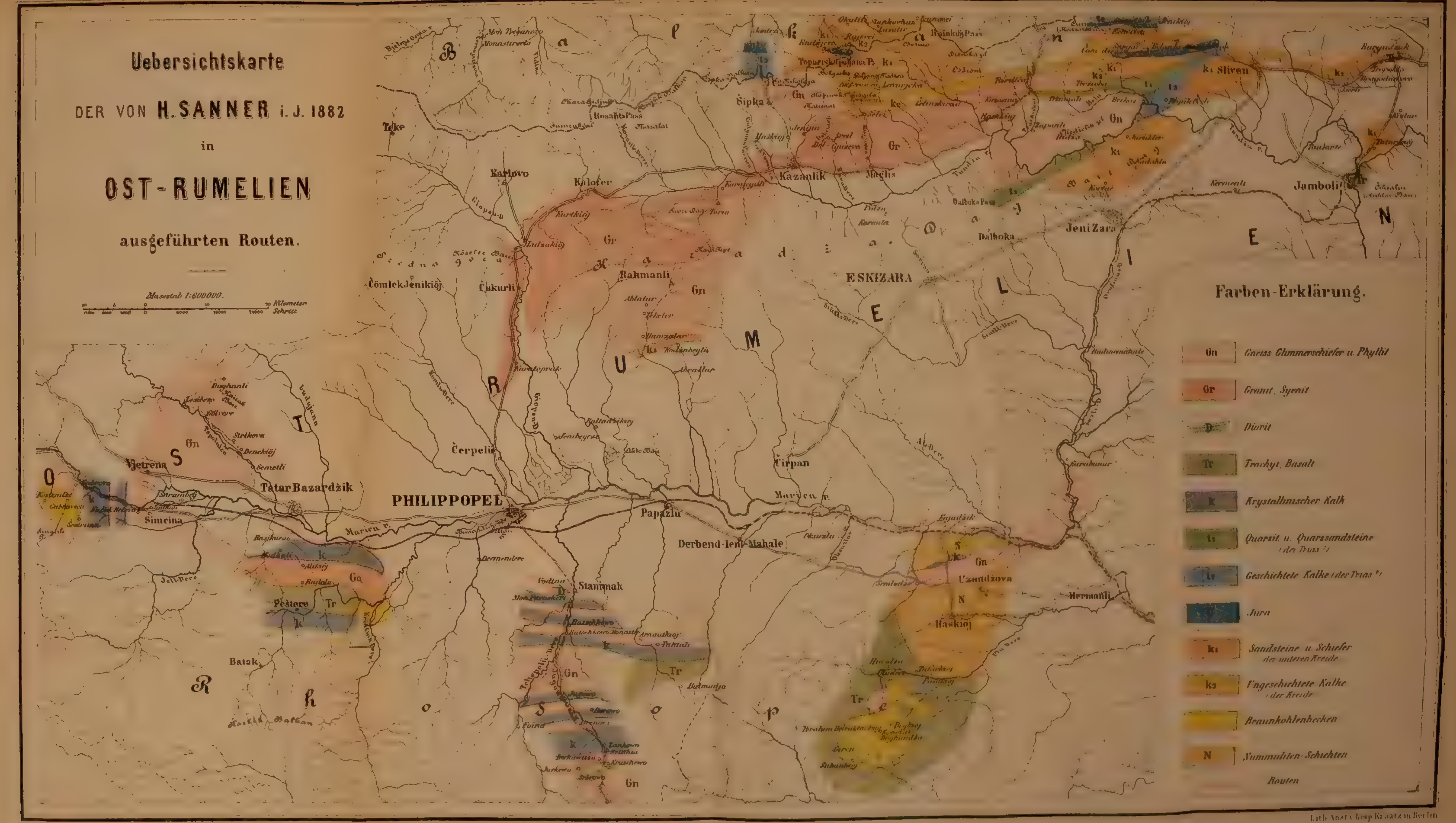
---

Die Originale zu Figur 1, 2, 3 befinden sich in der Sammlung der Universität zu Berlin; diejenigen zu Fig. 4, 5, 6, 7 in der Sammlung der technischen Hochschule zu Aachen; diejenigen zu Fig. 8, 9, 10, 11 in der Sammlung der Universität zu Breslau.

---


1b
1d
1c
1.
1a
2a
2
2b
3b
3
3a
4b
5c
4a
5b
7a
7.
4
5.
5a
3c
6a
6
3d
3e
8a
9.
10a
(2/1)
11.
11a
8
9a
10
11b
8b
9b


Jantra
J
t2
k1 Sliven
Burgudzuk
Tr
k1
Tropoklo
Dragodanovo
Jserli
Šipka
Kizlar
k1
Tatarköj
Hasköj
Tundža r.
Taušar
Karajegili
Kermenli
Jamboli
Tr
Čiksalin
(Kirklar Bair)
N
E
a
d
M
Farben-Erklärung.
Gn
Gneiss, Glimmerschiefer u. Phyllit




Lith. Anst. v. Leop. Kraatz in Berlin

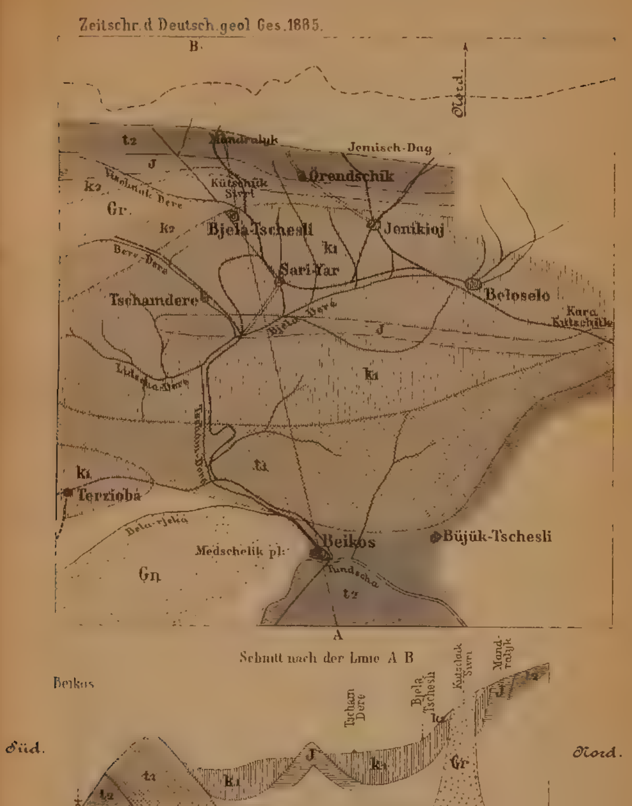
# Das Ge... von Seldsche - ...vce.



*NB. Die eingeschrie... ntsprechen den in der Farben-Erklärung ...gebenen geognostischen Bezeichnungen ...ten.*

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885.

Taf. XXII.




*NB. Die eingeschriebenen Buchstaben entsprechen den in der Farben-Erklärung auf Tafel XXI angegebenen geognostischen Bezeichnungen. ——— Reiserouten.*

## Das Kohlengebiet von Seldsche-Radievce.

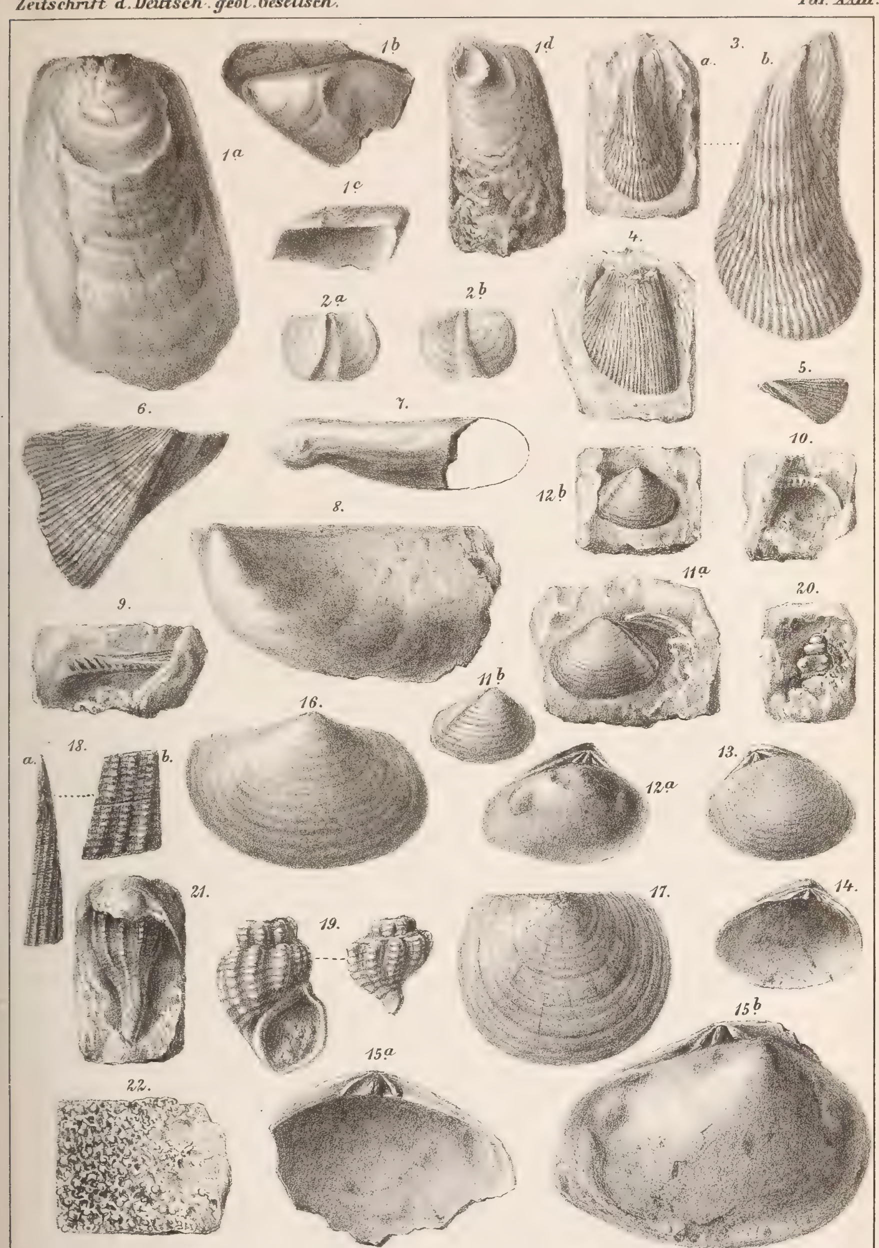
1 : 150000.

Kovacevci, Sverci, Jenovci, Okaliti, Stankovhan, Vlasatiliti, Radievce, Rujevci, Jantra, Breznici, k1, k2, Kreslovci, Stojevci, J, k1, k2, Bolgarka, Gn, Mirkow top, k2, k2, Pisdiza-poljana, Borustiza, k1, Tschiflik Borustiza, Gn, k2, Koprivska magila, Dubnik, k2, Seldsche, k1, Gr., Jenina, Djusevo, Haskiöj

*NB. Die eingeschriebenen Buchstaben entsprechen den in der Farben-Erklärung auf Tafel XXI angegebenen geognostischen Bezeichnungen. ——— Reiserouten.*

## Erklärung der Tafel XXIII.

Figur 1. *Ostrea* spec.
Figur 2. *Placunopsis* spec.
Figur 3 u. 4. *Modiola (Brachydontes)* spec.
Figur 5. *Gervillia (?)* spec.
Figur 6. *Lima (?)* spec.
Figur 7. Gen. et spec. indet.
Figur 8. *Macrodon* spec.
Figur 9. *Arca* spec.
Figur 10. *Limopsis (Pectunculina)* spec.
Figur 11–14. *Cypricardia (?) Sanneri* nov. spec.
Figur 15. *Cyprina (?) (Venulites)* spec.
Figur 16. *Pleuromya (?)* spec.
Figur 17. ? Gen. et spec. indet.
Figur 18. *Turritella (?) Oerendzikensis* nov. spec.
Figur 19. *Turbo (Eunema)* spec.
Figur 20. *Turbo (?)* spec. ind.
Figur 21. ?
Figur 22. *Vioa* spec.




Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

## Erklärung der Tafel XXIV.

*Dactylolepis Gogolinensis* nov. gen., nov. spec. von Sacrau bei Gogolin in Oberschlesien.

Figur 1. Abbildung der rechten Seite des Originals in natürlicher Grösse.

Figur 2. Linke Seite des Kopfes in natürl. Gr.

Figur 3. Bauchschuppen von der linken Seite des Fisches in natürl. Gr. Die Lage der dargestellten Schuppenpartie ist in Fig. 1 durch entsprechend eingezeichnete gerade Linien markirt.

Figur 4. Einzelne Schuppe von der linken Seite des Fisches mit deutlich erhaltenem Knochenfortsatz. Natürl. Gr.

---

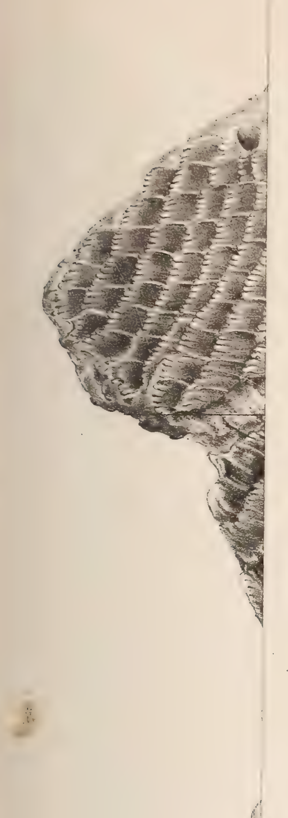


*Fig. 2.*

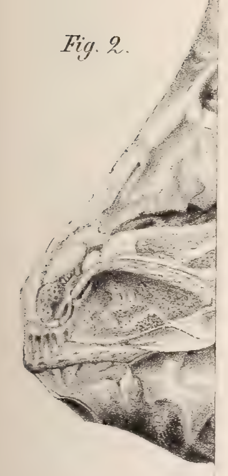



Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4.
C. Lane lith.

## Erklärung der Tafel XXV.

Es bedeutet bei allen Figuren: $\alpha$ die Zeichnung in natürlicher Grösse, a die Lateral-, b die Ventral-, c die Cephal- und d die Caudalansicht. Dasselbe gilt für die Figuren der Tafel XXVI.

Die Originale der nachstehend abgebildeten Petrefacten sowie die beschriebenen Beyrichienkalke befinden sich im Mineraliencabinet der Universität Königsberg i. Pr.

Figur 1 A. Linke Schale von *Beyrichia tuberculata*, männlich.

Figur 1 B. Rechte Schale von *Beyrichia tuberculata*, weiblich.

Figur 2 A. Rechte Schale von *B. tuberculata gibbosa*, männlich.

Figur 2 B. Linke Schale von *B. tuberculata gibbosa*, weiblich.

Figur 3. Rechte Schale von *B. tuberculata bigibbosa*, männlich.

Figur 4. Fragment einer rechten Schale von *B. Noetlingi conjuncta*, männlich.

Figur 5 A. Rechte Schale von *B. Noetlingi*, männlich.

Figur 5 B. Rechte Schale von *B. Noetlingi*, weiblich.

Figur 5 C. Linke Schale von *B. Noetlingi*, männlich.

Figur 6 A. Linke Schale von *B. Bronni*, männlich.

Figur 6 B. Linke Schale von *B. Bronni* männlich (sehr gross).

Figur 7 A. Fragment einer linken Schale von *B. Baueri*, männlich.

Figur 7 B. Rechte Schale von *B. Baueri*, männlich.

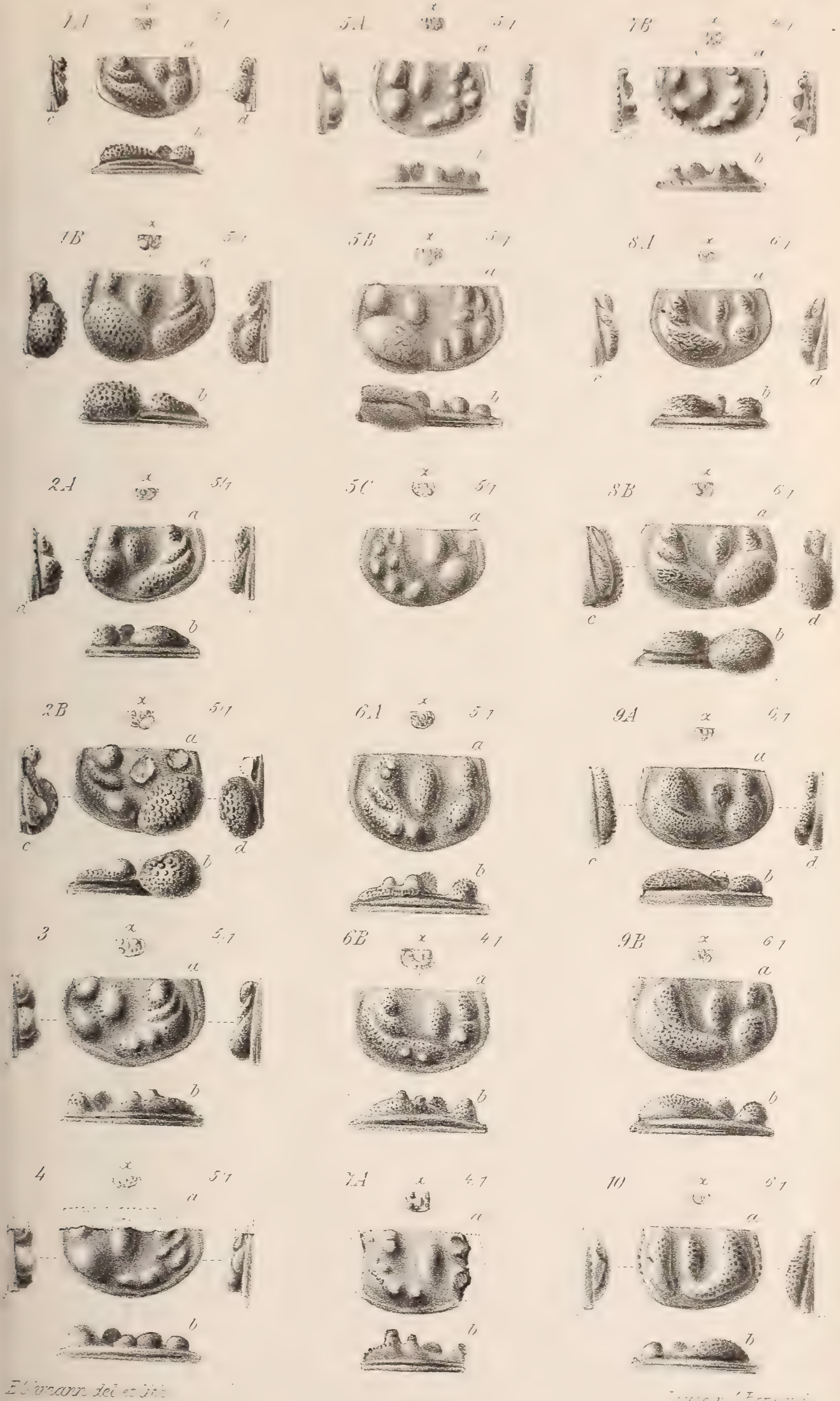
Figur 8 A. Linke Schale von *B. tuberculato-Buchiana*, männlich.

Figur 8 B. Linke Schale von *B. tuberculato-Buchiana*, weiblich.

Figur 9 A. Linke Schale von *B. Buchiano-tuberculata*, männlich.

Figur 9 B Desgl.

Figur 10. Rechte Schale von *B. Buchiana* var. *lata*, männlich.


1A
1B
2A
2B
3
4
5A
5B
5C
6A
6B
7A
7B
8A
8B
9A
9B
10

## Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 11 A. Rechte Schale von *Beyrichia Buchiana* var. *angustata*, männlich.

Figur 11 B. Desgl.

Figur 12 A. Rechte Schale von *B. Buchiana* var. *incisa*, männlich.

Figur 12 B. Desgl., weiblich.

Figur 13. Rechte Schale von *B. Buchiana*, männlich.

Figur 14. Rechte Schale von *B. tuberculato-Kochiana*, männlich.

Figur 15. Linke Schale von *B. Kochii*, männlich.

Figur 16. Rechte Schale von *B. Maccoyana*, männlich.

Figur 17 A. Linke Schale von *B. Maccoyana* var. *sulcata*, männlich.

Figur 17 B. Desgl., weiblich.

Figur 18 A. Rechte Schale von *B. Maccoyana* var. *lata*, männlich.

Figur 18 B. Fragment einer rechten Schale von *B. Maccoyana* var. *lata*, caudaler Theil, männlich.

Figur 18 C. Desgl., cephaler Theil, männlich.

Figur 19 A. Rechte Schale von *B. Salteriana*, männlich.

Figur 19 B. Desgl., weiblich.

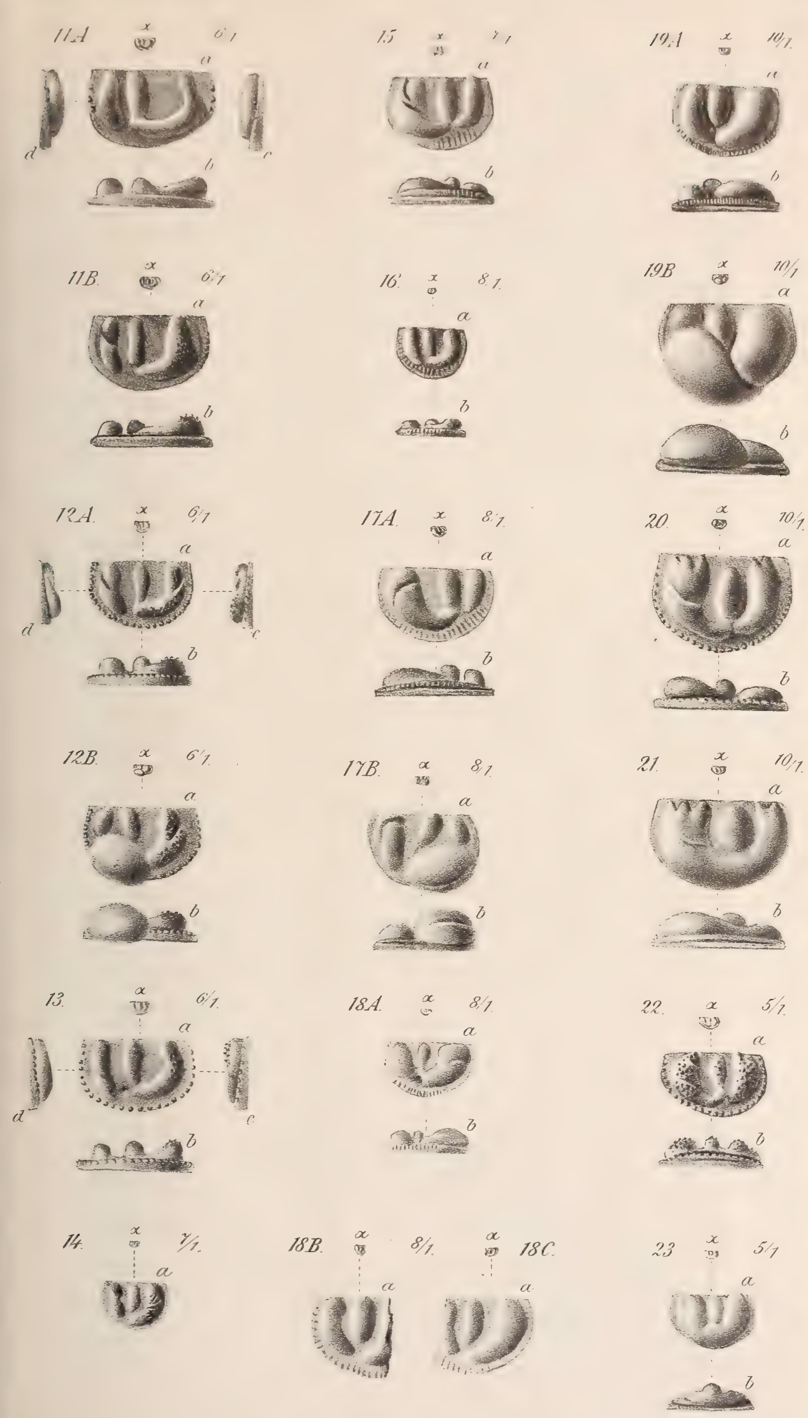
Figur 20. Linke Schale von *B. Bolliana*, männlich.

Figur 21. Linke Schale von *B. Bolliana umbonata*, männlich.

Figur 22. Linke Schale von *B. dubia*, männlich.

Figur 23. Linke Schale von *B. Wilkensiana*, männlich.

---




E. Ohmann del. et lith.

Druck v. A. Renaud.

## Erklärung der bei sämmtlichen Abbildungen auf Tafel XXVII bis XXIX zur Anwendung gelangten Buchstaben-Bezeichnungen.

Schädeldecke:

so = Supraoccipitalia;
p = Parietalia;
f = Frontalia;
n = Nasalia;
sq = Squamosa;
e = Epiotica;
st = Supratemporalia (Tympanica);
q = Quadratum;
s = Schaltknochen;
po = Postorbitalia;
fp = Postfrontalia;
pf = Praefrontalia;
j = Jugalia;
l = Lacrymalia;
m = Maxillaria superiora;
im = Intermaxillaria;
a = Apertura nasalis;
sc = Scleralring;

Schädelbasis:

ps = Parasphenoideum;
pt = Pterygoidea;
z = Bezahnung von Gaumenknochen.

mi = Unterkiefer.

Wirbelsäule:

v = Wirbelkörper;
ch = Chorda;
k = Knochenhülse;
i = Intervertebralknorpel;
pc = Pleurocentra (seitliche Keile);
hc = Hypocentra (untere Platte);
n = Neural- oder oberer Wirbelbogen;
m = Steinkern des Wirbelcanales;
p. s. = Processus spinosi;
p. a. = Processus articulares;
p. t. = Processus transversi;
p. i. = untere Dornfortsätze;
v. c. = Schwanzwirbel;
c = Rippen.
cs = Sacralrippen;
cc = Caudalrippen;
t = Tuberculum;
ca = Capitulum.

Schultergürtel:

th = mittlere Thoracalplatte;
co = seitliche Thoracalplatten;
cl = Claviculae;
s = Scapulae.

Beckengürtel:

i = Ilea;
is = Ischia.
p = Pubica (?).

Extremitäten:

h = Humerus;
r = Radius;
u = Ulna;
mc = Metacarpus;
f = Femur;
f. s = Fossa supracondyloidea;
ti = Tibia
fi = Fibula;
mt = Metatarsus;
ph = Phalangen.

Schuppenpanzer:

sc = Schuppen.

## Erklärung der Tafel XXVII.

*Melanerpeton.*

Figur 1. *Melanerpeton pulcherrimum* A. Fr.

Figur 2. Schultergürtel und bezahnte Gaumenknochen eines *Melanerpeton* als Negativ in 2maliger Vergrösserung.

Figur 3. Mittlere Thoracalplatte und Schädelreste eines *Melanerpeton* in $1^1/_2$ maliger Vergr.

Figur 4. Schultergürtel, Vorderextremität, bezahnte Knochenlamellen des Gaumens (als Negativ) und isolirte Wirbel eines *Melanerpeton* in 2mal. Vergr.

Figur 5. Schultergürtel des in Fig. 1 abgebildeten Exemplares von *Mel. pulcherrimum.*

Figur 6. Rippen desselben.

*Pelosaurus.*

Figur 7. Schädel von *Pelosaurus laticeps* Cred. in $1^1/_2$ maliger Vergrösserung.

Figur 8. Rippen, Wirbelkörper, Bauchpanzer von *Pal. laticeps.*

Figur 9. Schädel, Schultergürtel, Wirbelsäule, Rippen u. Schuppen von *Pel. laticeps* in 2maliger Vergr.

---



co
5.
th
n
4.
f
u
p
cl
co
s
r
mc
ph
9.
w
mi
l
j
f.
8.
p
st
th
c
cl
co
co
s
h
ch
v
c
sc
sc



Gez. v. H. Credner.

Fig. 1–6 Melanerpeton.
Fig. 7–9 Pelosaurus laticeps Cred.

## Erklärung der Tafel XXVIII.

*Pelosaurus.*

Figur 1. Vollständiges Exemplar von *Pelos. laticeps* in $1^1/_2$ maliger Vergrösserung.

Figur 2. Schädelbasis, Schultergürtel und Theil der Wirbelsäule von *Pel. laticeps.*

Figur 3. Schultergürtel von *Pel. laticeps.*

Figur 4. Schuppen des Bauchpanzers von *Pel. laticeps* in 6 maliger Vergrösserung.

Figur 5. Die letzten praesacralen Wirbel, Becken und Hinterextremitäten von *Pel. laticeps.*

Figur 6. Hinterextremitäten von *Pel. laticeps.*

---


2.
n
III
pt
f
pt
pe
p

Gez. v. H. Credner.

Pelosaurus laticeps Cred.

## Erklärung der Tafel XXIX.

„*Sparagmites*".

Figur 1. Wirbelsäule von *Spar. arciger* Crd. 10 Wirbel in 2maliger Vergrösserung.

Figur 2. Zwei Wirbel desselben in 5 maliger Vergrösserung (rhachitomer Bau).

*Hylonomus.*

Figur 3. *Hylonomus Fritschi* Gein. u. Deichm. spec. in $1\frac{1}{2}$ maliger Vergrösserung.

Figur 4. Zwei Wirbel desselben Exemplares in 6maliger Vergr.; die biconcaven Wirbelkörper und deren dünne Knochenhülsen in Horizontalansicht von oben.

Figur 5. Steinkern des Wirbelcanales der nämlichen beiden Wirbel. Horizontalansicht von unten; in 6maliger Vergr.

Figur 6. Horizontalschnitt des Wirbelkörpers eines lebenden Salamandriden *(Ranodon)* nach Wiedersheim.

Figur 7. Schädel von *Hyl. Fritschi* in 3maliger Vergr.

Figur 8. Negativ des vorderen Endes des nämlichen Schädels (Gegenplatte) mit Spuren von Gaumenbezahnung.

Figur 9. Sacralpartie der Wirbelsäule des in Fig. 3 abgebildeten Exemplares in 4 maliger Vergr.

Figur 10. Drei Schwanzwirbel des in Fig. 3 abgebildeten Exemplares mit oberen und unteren Bogen, in 6 maliger Vergr.

Figur 11. Steinkern der Chorda und des Wirbelcanales zweier Schwanzwirbel des in Fig. 3 abgebildeten Exemplares in 6mal. Vergr.

Figur 12. Wirbelsäule, Beckenknochen, Ober- und Unterschenkelknochen von *Hyl. Fritschi* in 3maliger Vergr.

Figur 13. Wirbelsäule, Beckenknochen und Theile der Hinterextremitäten von *Hyl. Fritschi* in 3maliger Vergr.

Figur 14. Wirbelsäule, Humerus, Rippen von *Hyl. Fritschi* in 3maliger Vergr.

Figur 15. Armknochen, Rippe und Schuppen von *Hyl. Fritschi* in 5maliger Vergr.

Figur 16. Rumpfrippen von *Hyl. Fritschi* mit Capitulum und Tuberculum in 5maliger Vergr., die Dünnwandigkeit dieser Knochen zeigend.

Figur 17. Zwei Rumpfrippen von *Hyl. Fritschi* mit Capitulum und Tuberculum.

Figur 18. Stark vergrösserter Zahn von *Hyl. Fritschi.* Verticalschnitt.

Figur 19. Wirbelkörper mit Chordasteinkern, Schuppen des Bauchpanzers von *Hyl. Fritschi* in 4maliger Vergr.

Figur 20. Rippe und Schuppen des Bauchpanzers von *Hyl. Fritschi* in 5 maliger Vergr.

7.

m

8

z

p

ch

13.

c

is

f

ph

f'

ti

f.s

15.

16.

ca

h

t

c

sc

9.

ch

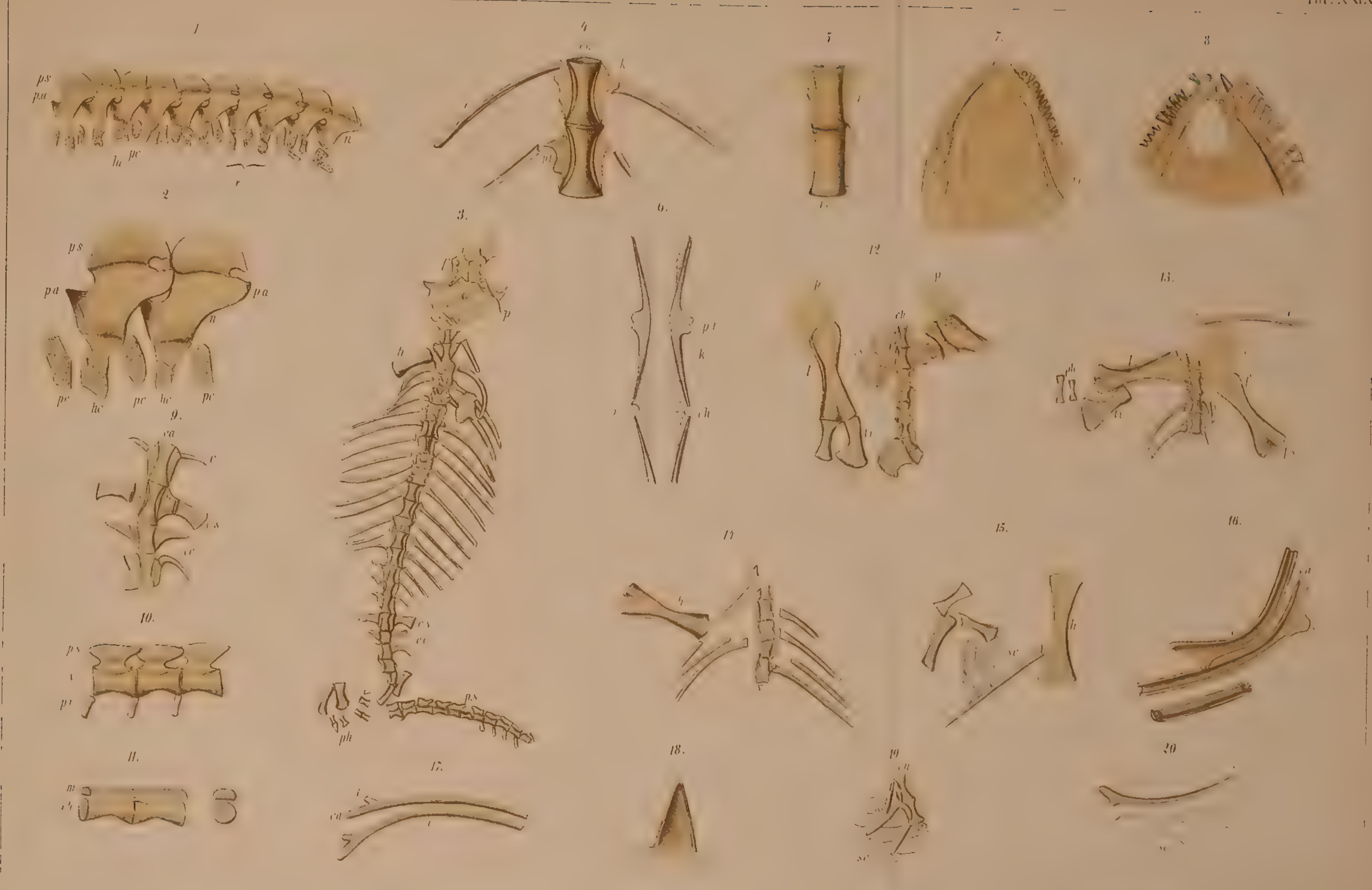
20.

c

sc

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

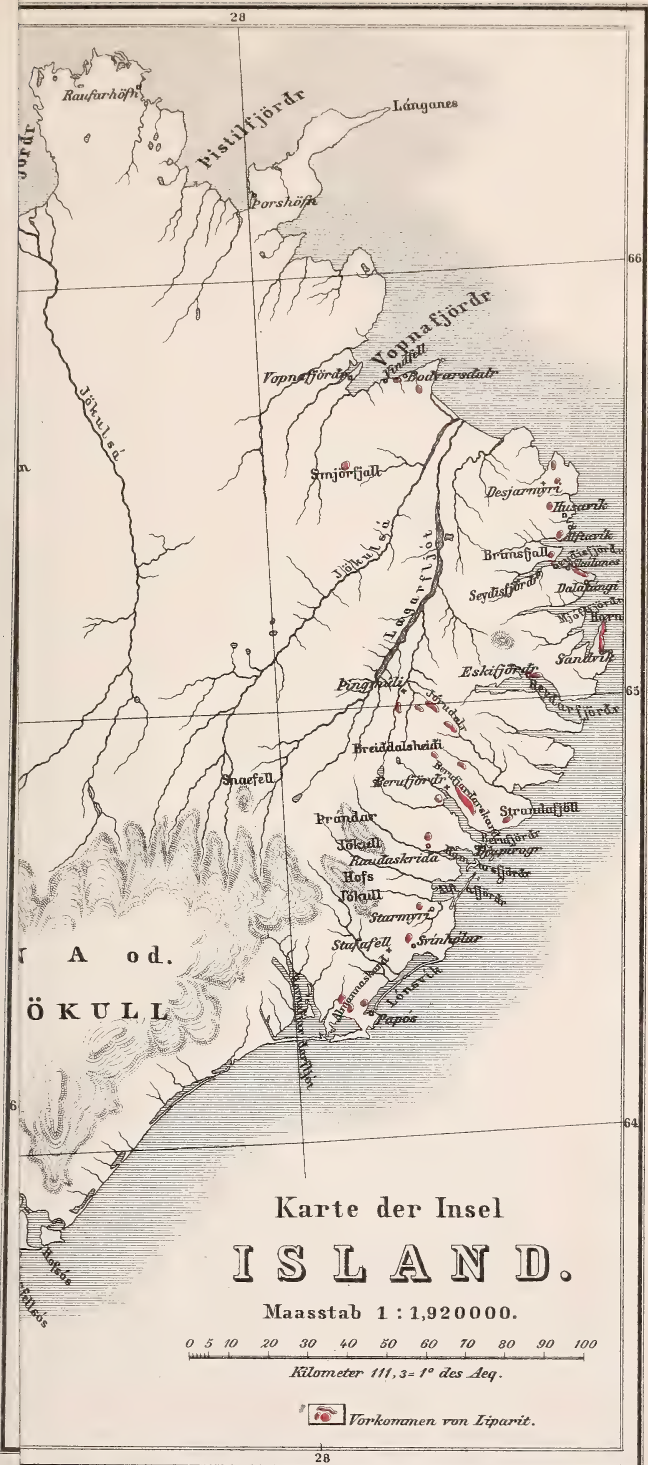
sp.



Gez. v. H. Credner. Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Fig. 1 u. 2 „Sparagmites" arciger Cred.

Fig. 3-5 u. 7-20 Hylonomus Fritschi Gein. u. Deichm. sp.


28
Raufarhöfn
Pistilfjördr
Langanes
Þorshöfn
66
Vopnafjördr
Vopnafjördr
Bodvarsdalr
Jökulsá
Smjörfjall
Jökulsá
Lagarfljót
Desjarmýri
Husavik
Brunsfjall
Seydisfjördr
Dalatangi
Sandvik
Eskifjördr
Reydarfjördr
65
Þingmúli
Breiddalsheidi
Berufjördr
Snaefell
Strandafjöll
Raudaskrida
Hofs
Jökull
Starmýri
Stafafell
Svínhólar
Lónsvík
Papós
A od.
ÖKULL
64
Karte der Insel
ISLAND.
Maasstab 1 : 1,920000.
0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Kilometer 111,3 = 1° des Aeq.
Vorkommen von Liparit.
28

Karte der Insel

# ISLAND.

Maasstab 1 : 1,920000.

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

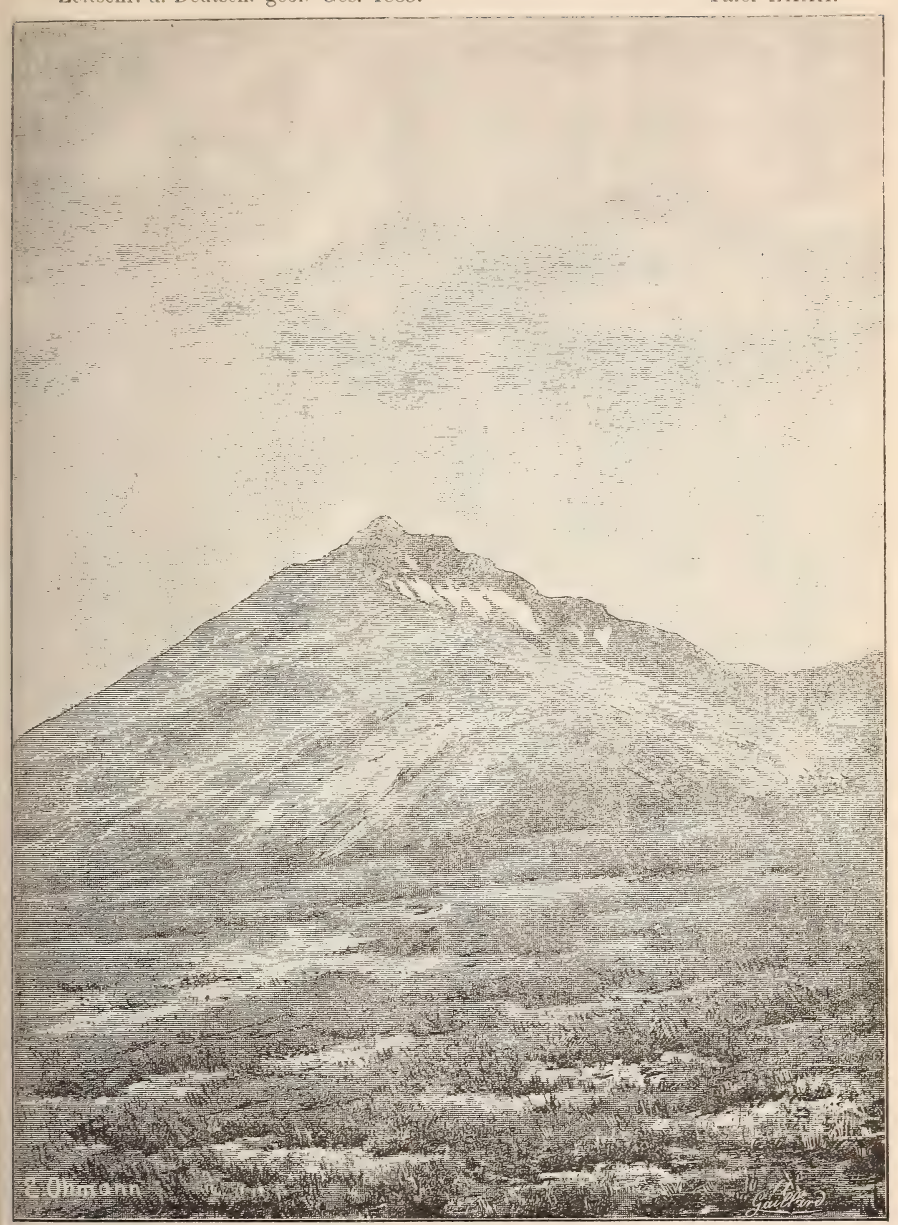
Kilometer 111,3 = 1° des Aeq.

Vorkommen von Liparit.

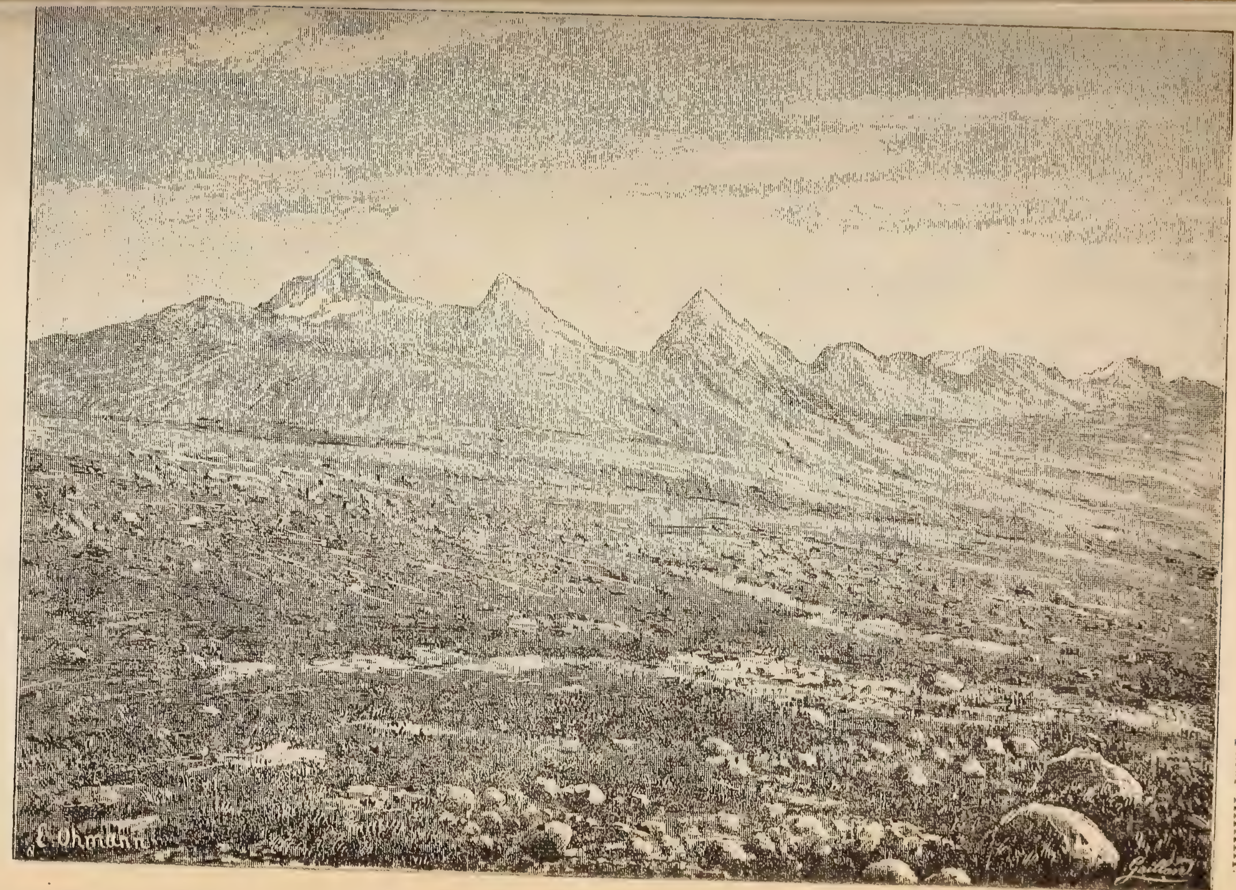
Geogr. lith. Anst. v. C. Ohmann.




Basaltplateau der kleinen Baula.



**Grosse Baula.**



Bergrücken des Berufjördrskard.

## Erklärung der Tafel XXXIV.

Figur 1. *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. von Wehmingen. Ansicht von der Rückenseite. Natürliche Grösse.

Figur 1a. Armspitze derselben mit der Terminalplatte (Augenplatte). Etwas vergrössert.

Figur 2. Dieselbe. Ansicht von der Bauchseite. Natürliche Grösse.

Das Original zu Fig. 1 – 2 befindet sich im städtischen Museum von Hildesheim.

Figur 3. *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. von Hemmersheim in Württemberg. Ansicht der Rückenseite. Natürliche Grösse.

Das Original befindet sich im kgl. Naturalien-Cabinet in Stuttgart.

---

3

1

2


1
1a
2
3

## Erklärung der Tafel XXXV.

Figur 1a Recenter Unterkiefer eines Steinmarders.

Figur 1b. Recenter Unterkiefer eines Edelmarders.

Figur 2a. Fossiler Dachsschädel von Westeregeln.

Figur 2b. Unterkiefer desselben.

Figur 3. Fossiler Iltisschädel von Thiede.

Figur 4. Ein fossiler Femur von *Foetorius pusillus* von O.-Ruzsin.

Figur 5. Ein Humerus desgl.

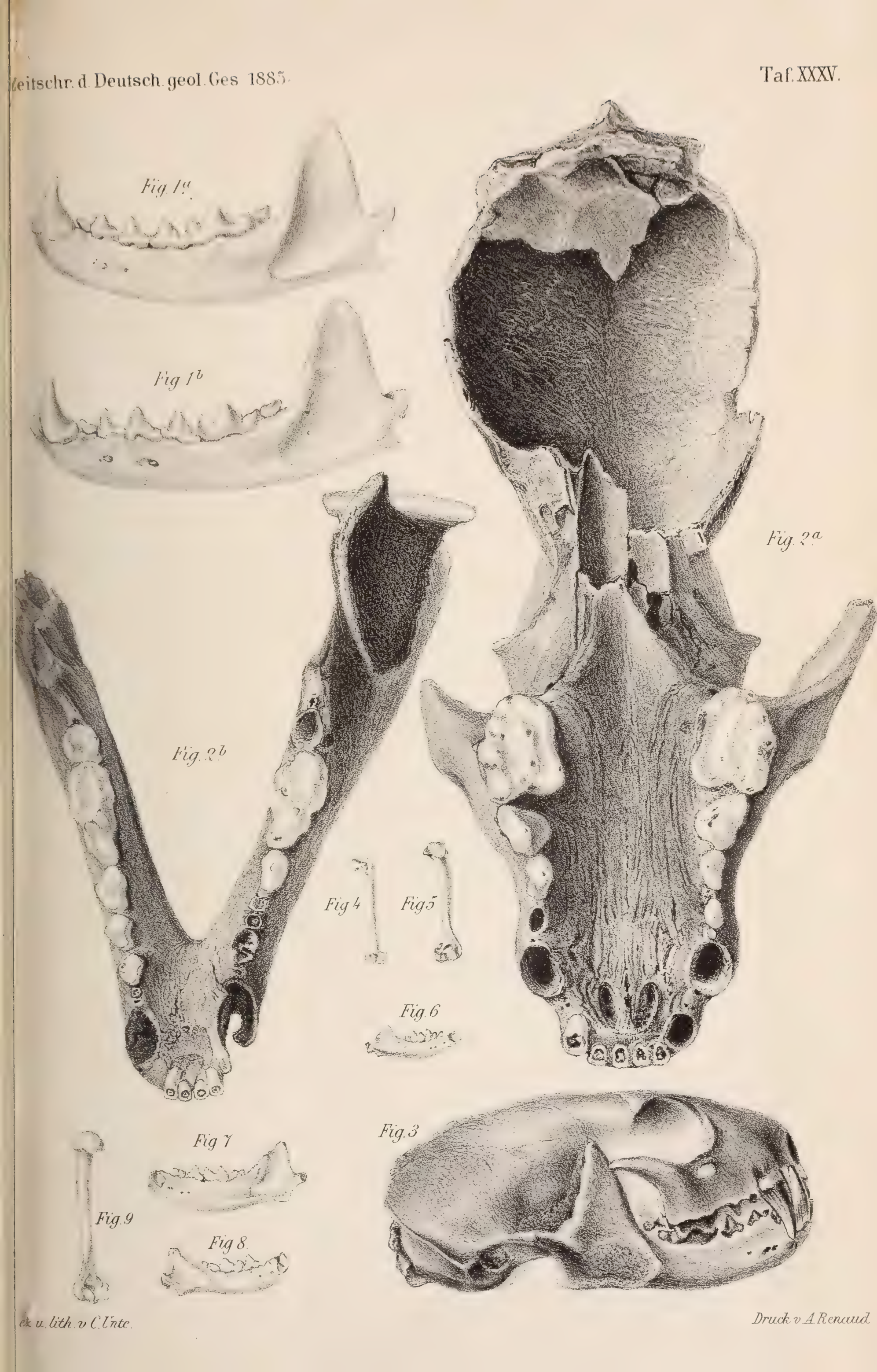
Figur 6. Ein Unterkiefer desgl.

Figur 7. Fossiler Unterkiefer von *Foetorius erminea* von O.-Ruszin.

Figur 8. Ein fossiler Unterkiefer von *Foet. pusillus* von O.-Ruszin.

Figur 9. Fossiler Humerus von *Foet. erminea* von O.-Ruszin.

---




ez. u. lith. v C. Unte. Druck v A. Renaud

**Erklärung der Tafel XXXVI.**

Figur 1 a. Oberkiefer von *Gulo borealis fossilis.*

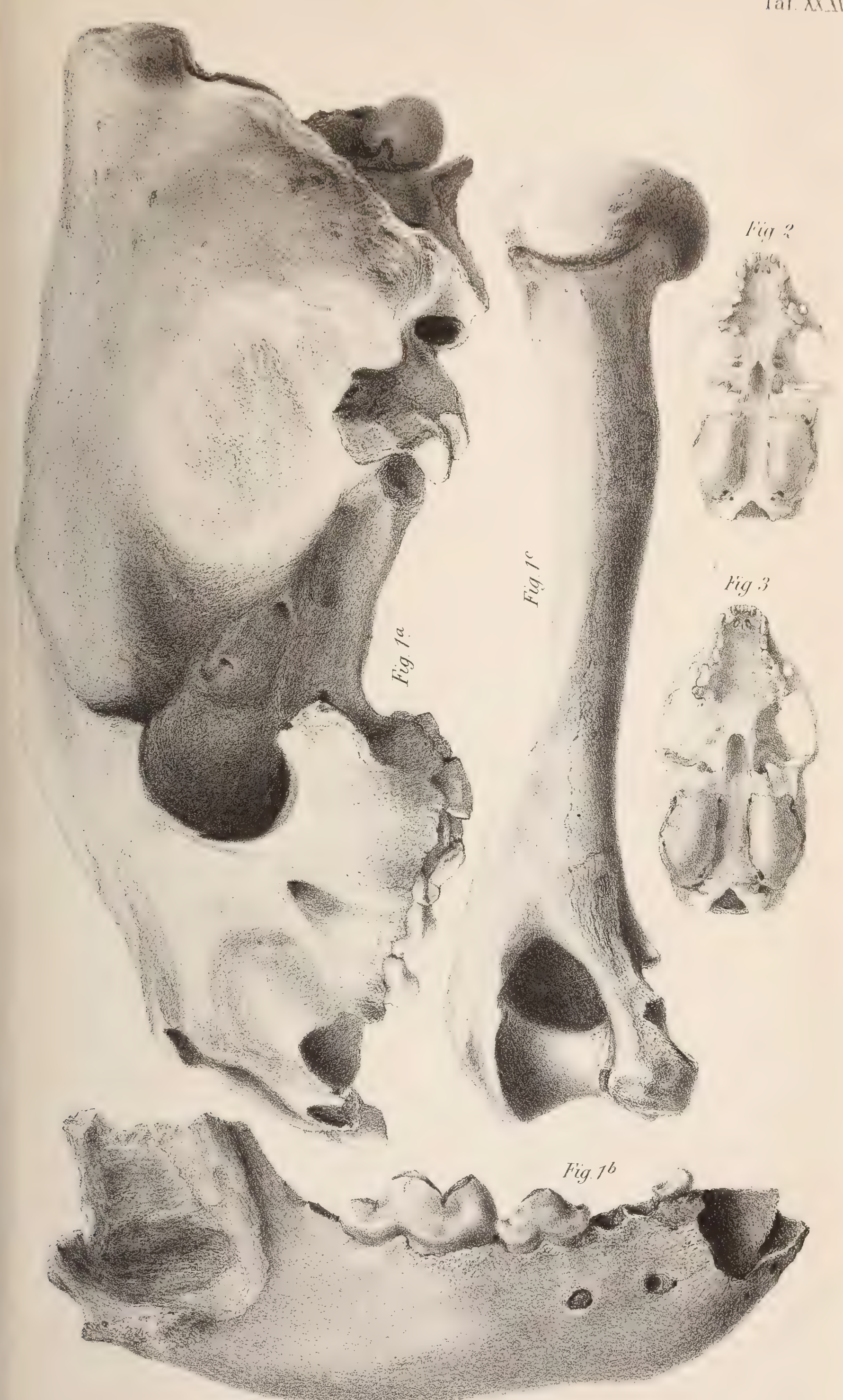
Figur 1 b. Ein Unterkieferast desgl.

Figur 1 c. Ein Humerus desgl.

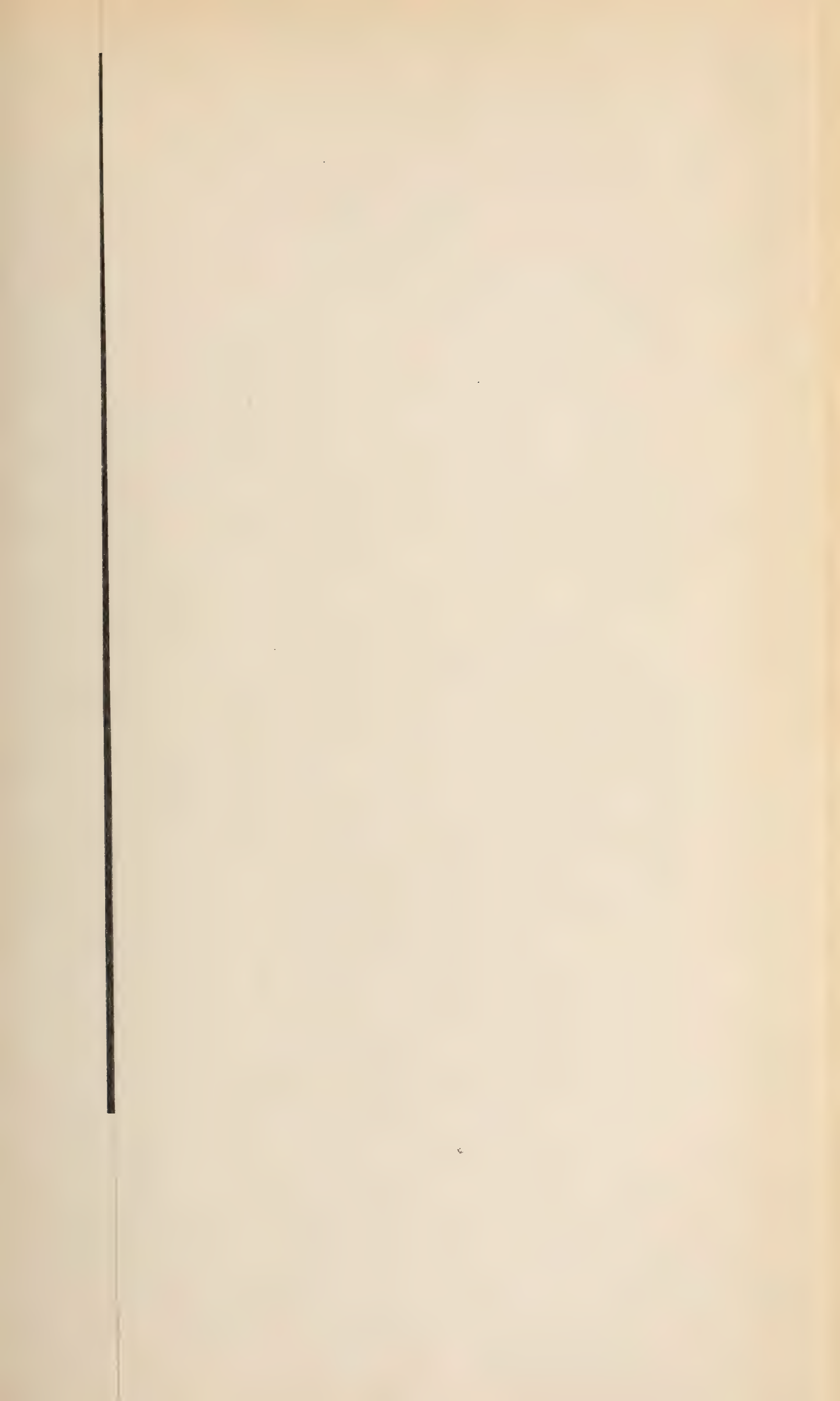
Figur 2. Schädel eines recenten *Foetorius pusillus.*

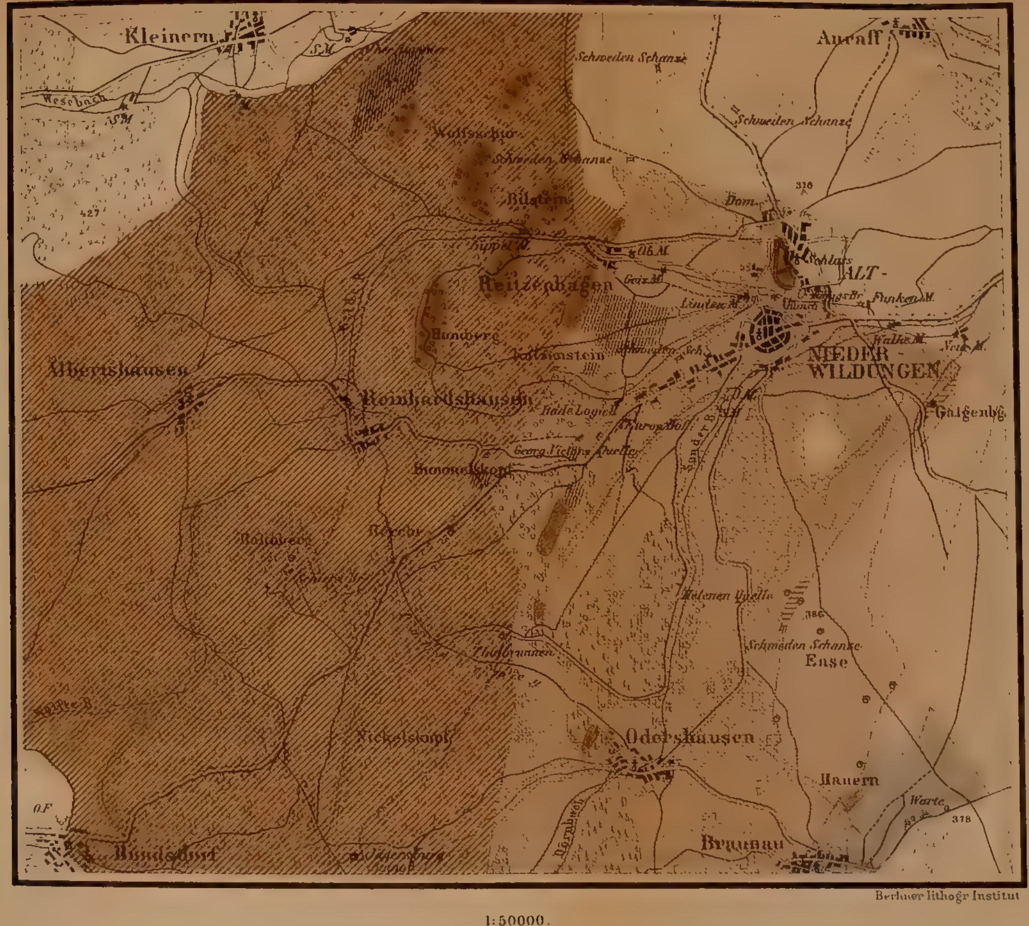
Figur 3. Schädel eines recenten *Foetorius erminea.*

---




Gez. u. lith. v. C. Unte. Druck v. A. Renaud.






Berliner lithogr. Institut

1:50000.

1000 m 500 0 1 2 3 km

Buntsandstein | Zechstein | Culm | Ober Devon | Stringocephalen Kalk | Grauer Schiefer (Hercyn) | Wissenbacher Schiefer.

Kieselschiefer im Hercyn u. Wissenb. Schiefer. | Diabas. | Fundorte von Versteinerungen.

## Erklärung der Tafel XXXVIII.

Figur 1. *Goniatites lateseptatus* BEYR. Querschnitt von 2 Windungen. Vergr. ca. 3 : 1.

Figur 1a. Desgl. Lobenlinie. Wissenbacher Schiefer.

Figur 2. *Bronteus thysanopeltis* BARR. (var. *Waldschmidti* v. KOEN.). Kopfschild, vergr. 2 : 1. Hercyn.

(Das am Original abgesprungene Auge ist nach einem anderen Exemplare ergänzt.)

Figur 3. Derselbe. Schwanzschild mit einigen Leibesringen; Form mit kurzen Stacheln und breiten Rippen.

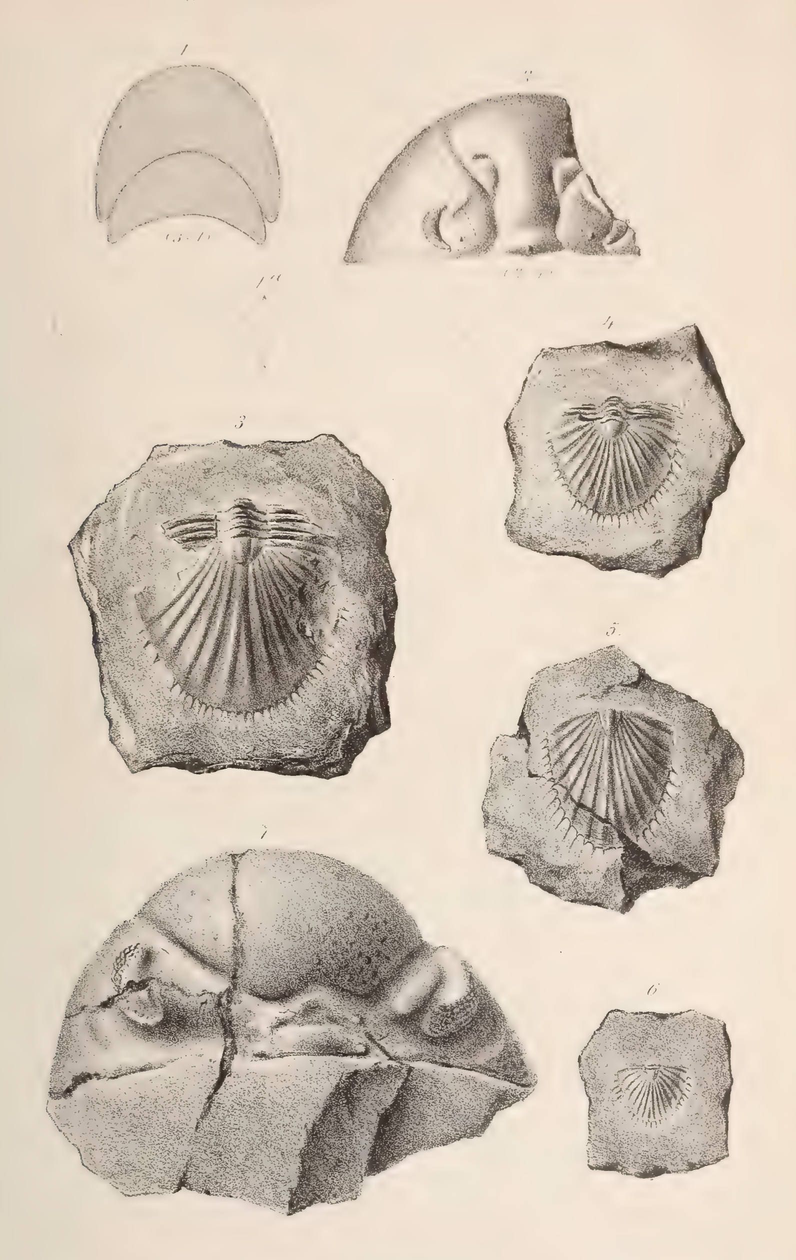
Figur 4. Derselbe. Mit längeren Stacheln.

Figur 5. Derselbe. Form mit langen Stacheln und schmalen Rippen. (Etwas seitlich verdrückt.)

Figur 6. Derselbe, jung.

Figur 7. *Phacops fecundus* BARR. Kopf eines sehr grossen Exemplars. Hercyn.

---


1
2
1a
3
4
5
7
6

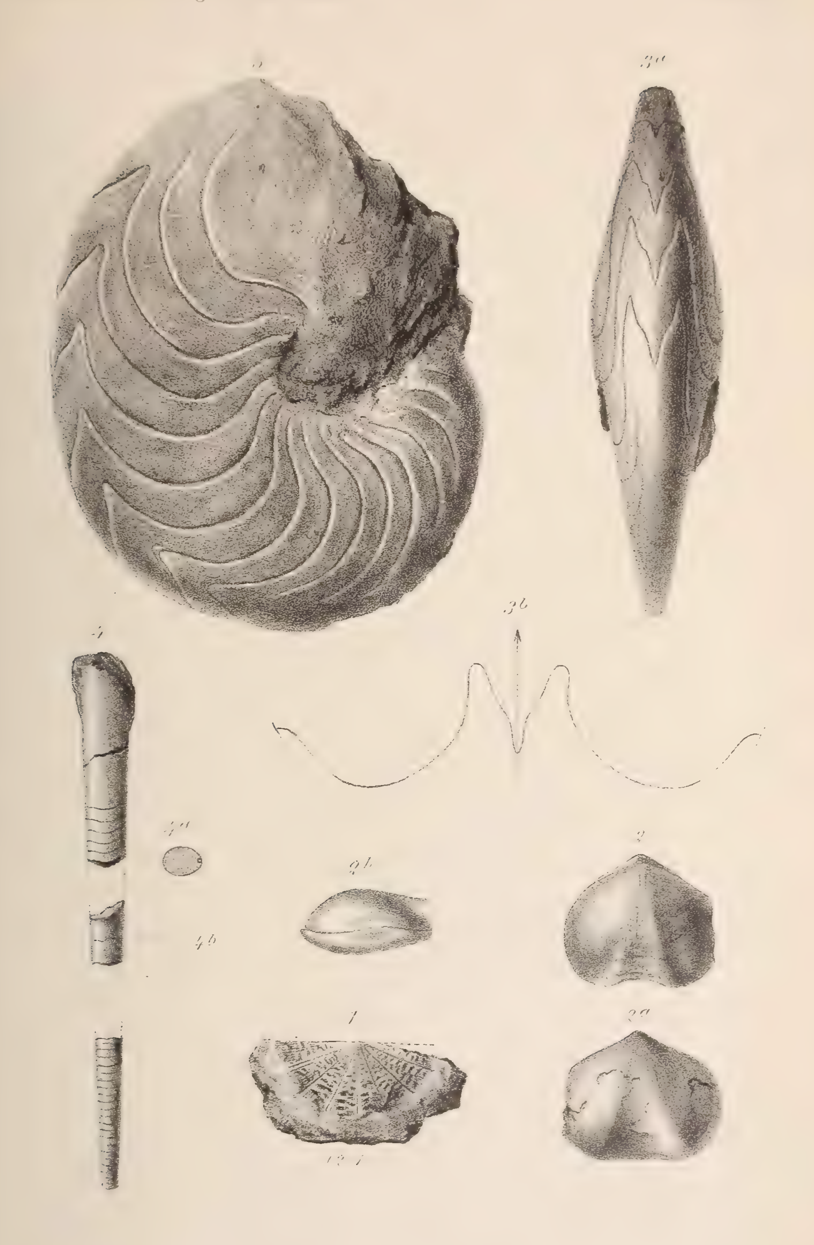
## Erklärung der Tafel XXXIX.

Figur 1. *Strophomena* verw. *corrugatella* Davids; Vergr. 2 : 1. Hercyn.

Figur 2 – 2b. *Camarophoria glabra* n. sp. Hercyn.

Figur 3 – 3b. *Goniatites discoides* n. sp. Stringocephalenkalk.

Figur 4 – 4b. *Bactrites Ausavensis* Steining. Goniatitenschiefer.


3
3a
3b
4
4a
4b
2
2b
2a
1

## Erklärung der Tafel XL.

Figur 1. *Goniatites Wildungensis* n. sp. Vergr. 2:1. Goniatitenschiefer.

Figur 1a. Desgl. Querschnitt eines etwas grösseren Exemplars. Vergr. 2 : 1.

Figur 1b. 5 Entwickelungszustände der Lobenlinie.

Figur 2. *Pleurotomaria prisca* Steining. sp.? Vergr. 2 : 1.

Figur 2a. Desgl Schlitzband, welches die mittlere Linie zeigt. Goniatitenschiefer.

Figur 3 u. 3a. *Pleurotomaria turbinea* Schnur. Goniatitenschiefer.

Figur 4. *Avicula hians* n. sp., linke Klappe. Vergr. ca. $2^1/_2$ : 1.

Figur 4a. Desgl., rechte Klappe von vorn. Vergr. ca. $2^1/_2$ : 1. Goniatitenkalk.

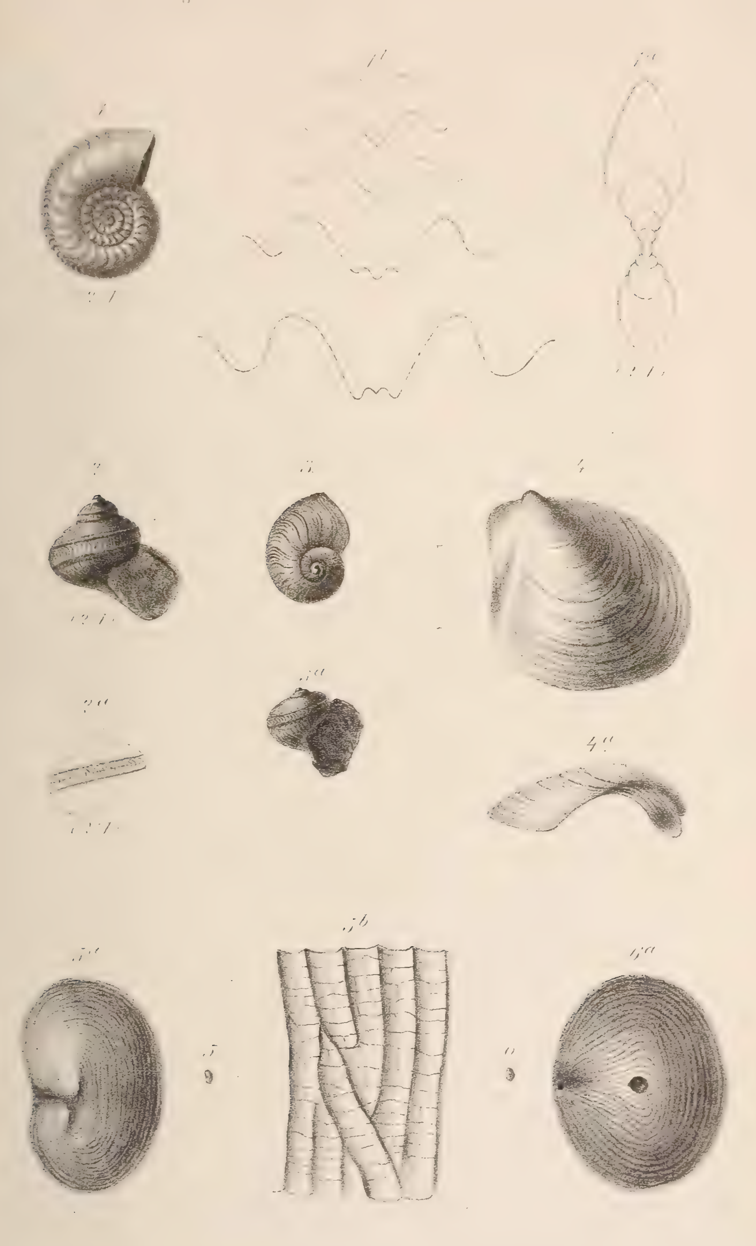
Figur 5. *Cypridina Kayseri* n. sp. Goniatitenkalk.

Figur 5a. Desgl. Stark vergrössert, ca. 75 : 1.

Figur 5b. Desgl. Stück der Oberfläche, sehr stark vergrössert, ca. 200 : 1.

Figur 6. *Cypridina splendens* n. sp. Goniatitenkalk.

Figur 6a. Desgl. Stark vergrössert, ca. 75 : 1.



## Erklärung der Tafel XLI.

Figur 1. *Actinocystis granulifera* nov. sp. Crinoidenschicht. Rommersheim bei Prüm. 3 : 2. (Die Granulirung der Septa ist nicht deutlich genug dargestellt.)

Figur 2. *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. SCHULZ. Mitteldevon. Eifel. 3 : 2.

Figur 3. *Hallia fasciculata* nov. sp. Crinoidenschicht (?). Prüm in der Eifel. Septa zweiter Ordnung als Reihen von getrennten Septaldornen entwickelt. 2 : 1.

Figur 4. *Endophyllum elongatum* SCHLÜT. sp. Crinoidenschicht. Gerolstein. 2 : 1.

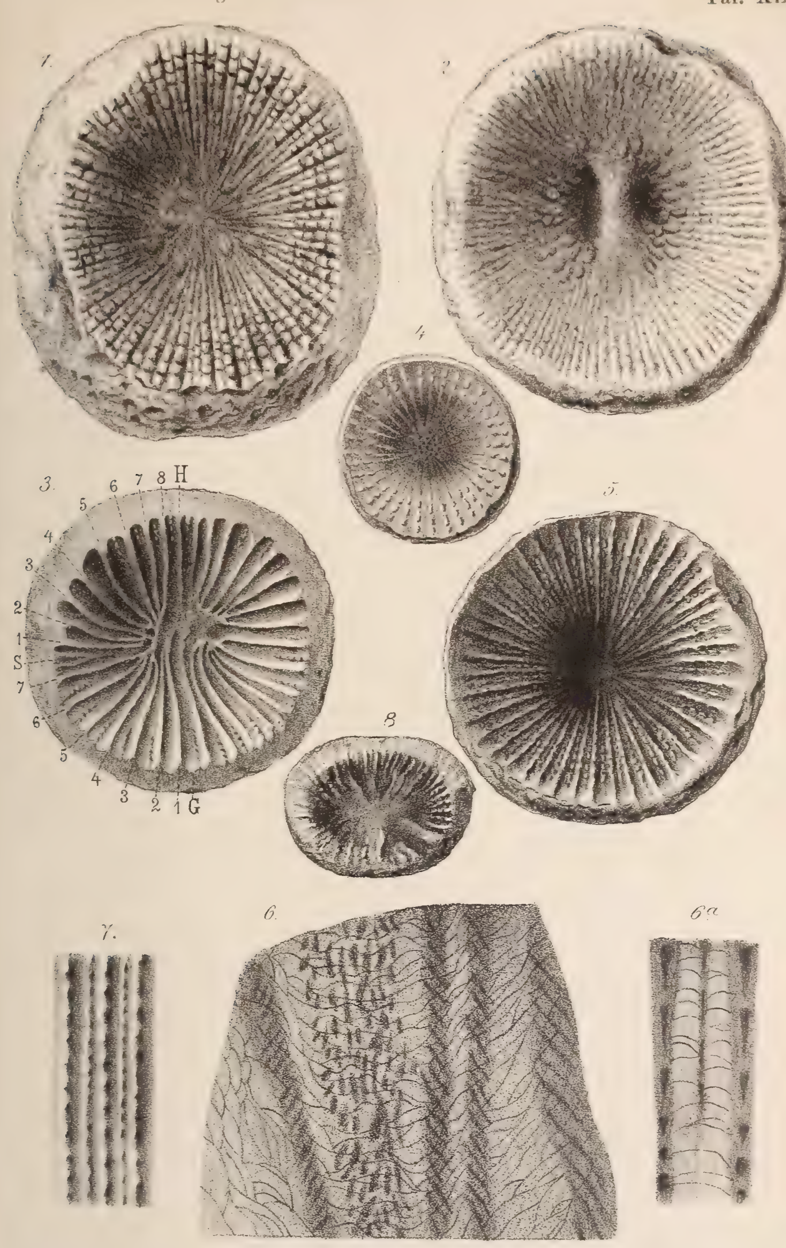
Figur 5. *Endophyllum acanthicum* nov. sp.. Crinoidenschicht. Blankenheim in der Eifel. 3 : 2.

Figur 6. *Endophyllum torosum.* Mittlerer Stringocephalenkalk. Soetenich in der Eifel. 3 : 1. Längsschliff.

Figur 6a. Querschliff durch die Septa desselben Exemplars. 6 : 1.

Figur 7. Septaldornen im Kelch von *Coelophyllum paucitabulatum* SCHLÜT. sp. Oberer Stringocephalenkalk (Uncitesschichten). Bergisch Gladbach. 2 : 1.

Figur 8. *Cyathophyllum ceratites* GOLDF. Crinoidenschicht. Blankenhein. Kelch mit Septaldornen. 3 : 2.




W. Pütz gez. u. lith.

Druck v A. Renaud



# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

**XXXVII. Band.**

**1. Heft.**

Januar bis März 1885.

(Hierzu Tafel I - XIV.)

**Berlin, 1885.**

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

**XXXVII. Band.**

**2. Heft.**

April, Mai und Juni 1885.

(Hierzu Tafel XV–XXIII.)



**Berlin, 1885.**

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

**XXXVII. Band.**

**3. Heft.**

Juli, August und September 1885.


(Hierzu Tafel XXIV – XXXIII.)



**Berlin, 1885.**

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

W. Behrenstrasse 17.

# Zeitschrift

der

# Deutschen geologischen Gesellschaft.

**XXXVII. Band.**

**4. Heft.**

October, November und December 1885.

(Hierzu Tafel XXXIV – XLI.)

**Berlin, 1885.**

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

**W. Behrenstrasse 17.**

Die Herren Mitglieder werden gebeten bei Zusendungen an die Deutsche geologische Gesellschaft folgende Adressen benutzen zu wollen:

1. für Manuscripte zum Abdruck in der Zeitschrift und darauf bezügliche Correspondenz:
   Herrn **Dr. C. A. Tenne, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität;**

2. für sämmtliche, die Bibliothek betreffende Angelegenheiten, namentlich auch Einsendungen an dieselbe:
   Herrn **Dr. W. Branco, Berlin N., Invalidenstrasse 44, königl. geologische Landesanstalt;**

3. für die übrige geschäftliche Correspondenz (Anmeldung neuer Mitglieder, Wohnortsveränderungen, Austrittserklärungen, Reclamationen nicht eingegangener Hefte etc. etc.):
   Herrn **Professor Dr. W. Dames, Berlin C., Mineralogisches Museum in der königl. Universität.**

**Der Vorstand.**

